

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   5 月 1 6 日  
Date of Application:

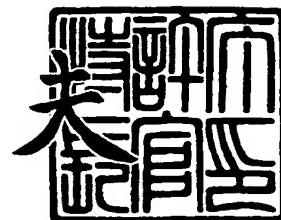
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 3 8 1 7 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 3 8 1 7 0 ]

出   願   人            マツダ株式会社  
Applicant(s):        株式会社サタケ

2 0 0 3 年 1 1 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 M20030438

【提出日】 平成15年 5月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29B 17/00

【発明の名称】 樹脂材の再成形方法および樹脂材粉砕片の選別装置

【請求項の数】 17

【発明者】

    【住所又は居所】 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

    【氏名】 森脇 健二

【発明者】

    【住所又は居所】 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

    【氏名】 藤 和久

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区外神田 4 丁目 7 番 2 号 株式会社サタケ  
内

    【氏名】 池田 憲政

【特許出願人】

    【識別番号】 000003137

    【氏名又は名称】 マツダ株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 000001812

    【氏名又は名称】 株式会社サタケ

【代理人】

    【識別番号】 100067747

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 永田 良昭

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100121603

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 永田 元昭

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 41259

【出願日】 平成15年 2月19日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006356

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201054

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂材の再成形方法および樹脂材粉砕片の選別装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

塗膜付き樹脂成形品の粉砕および塗膜剥離後の粉砕片を準備する準備工程と、  
上記準備工程後において個々の粉砕片に対して塗膜付着の有無を検知判定する判定工程と、  
上記判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離する分離工程と、  
上記分離工程後において塗膜が付着していない粉砕片群を用いて成形を行なう成形工程とを備えた  
樹脂材の再成形方法。

【請求項 2】

上記判定工程は、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質をセンサにて検知することで塗膜付着の有無を検知判定する  
請求項 1 記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項 3】

上記判定工程は、粉砕片の背景側に塗膜色とは異なる背景色を設定した状態で、背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサにより上記検知を実行する  
請求項 2 記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項 4】

上記粉砕片に X 線を照射し、塗膜中に存在する特定物質から励起される特定波長の X 線を検知する検知手段により上記検知を実行する  
請求項 2 記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項 5】

上記検知は粉砕片に対して複数方向から実行される  
請求項 2 ～ 4 の何れか 1 に記載の樹脂材の再成形方法。

【請求項 6】

上記判定工程は、粉砕片を特定方向に移動させながら当該移動経路中の特定位置において上記検知を実行し、

上記分離工程は、判定工程で塗膜が付着した粉砕片を検知した時、該粉砕片に気体を吹付けて、塗膜が付着した粉砕片の移動方向を、塗膜が付着していない粉砕片の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行する

請求項 1 ～ 5 の何れか 1 に記載の樹脂材の再成形方法。

**【請求項 7】**

上記粉砕片の移動は落下移動に設定された  
請求項 6 記載の樹脂材の再成形方法。

**【請求項 8】**

上記粉砕は、回転刃を備えた切断工具により塗膜付き樹脂成形品をランダムに粉砕し、

上記判定工程は、粉砕片を該粉砕片の粒径に対応して複数に分級し、  
この分級された粒径群毎に実行する

請求項 1 ～ 7 の何れか 1 に記載の樹脂材の再成形方法。

**【請求項 9】**

上記塗膜付き樹脂成形品は使用済み自動車部品に設定された  
請求項 1 ～ 8 の何れか 1 に記載の樹脂材の再成形方法。

**【請求項 1 0】**

粉砕および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品の選別装置であって、  
上記粉砕された粉砕片に対して特定位置に設置されて、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉砕片のうちの塗膜が付着した粉砕片を検知するセンサと、

上記センサによる検知結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を判定する判定手段と、

上記判定手段による判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離する分離手段とを備えた

樹脂材粉砕片の選別装置。

**【請求項 1 1】**

上記センサは、塗膜色とは異なる背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサに設定された

請求項 1 0 記載の樹脂材粉砕片の選別装置。

【請求項 1 2】

上記センサは、粉砕片に照射された X 線に起因して塗膜中に存在する特定物質から励起される特定波長の X 線を検知する X 線検知手段に設定された

請求項 1 0 記載の樹脂材粉砕片の選別装置。

【請求項 1 3】

上記センサは複数設置され、粉砕片に対して複数方向から塗膜付着の有無を検知する

請求項 1 0 ～ 1 2 の何れか 1 に記載の樹脂材粉砕片の選別装置。

【請求項 1 4】

粉砕片を特定方向に移動させる移動手段を設ける一方、  
上記分離手段は粉砕片の移動手段による移動経路中の特定位置に設置され、  
上記判定手段で塗膜が付着した粉砕片を検知した時、当該粉砕片に気体を吹付けて、塗膜が付着した粉砕片の移動方向を、塗膜が付着していない粉砕片の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行する気体吹付け手段を備えた

請求項 1 0 ～ 1 3 の何れか 1 に記載の樹脂材粉砕片の選別装置。

【請求項 1 5】

上記移動手段は粉砕片を落下させる落下手段に設定された  
請求項 1 0 ～ 1 4 の何れか 1 に記載の樹脂材粉砕片の選別装置。

【請求項 1 6】

粉砕片の投入口に設けられ、上記粉砕片を該粉砕片の粒径に対して複数群に分級する分級手段を設け、

上記センサは粉砕片の上記複数群毎に上記検知を行なう

請求項 1 0 ～ 1 5 の何れか 1 に記載の樹脂材粉砕片の選別装置。

【請求項 1 7】

上記分級手段は、粉砕片を粒径に対応してふるい分級するふるい装置に設定された

請求項 1 6 記載の樹脂材粉砕片の選別装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、塗膜付き樹脂成形品をリサイクルするに際して粉砕および塗膜剥離後の粉砕片を準備して、各粉砕片のうちの塗膜が付着したものと塗膜が付着していないものに分離して、塗膜が付着していない粉砕片群のみを用いて成形するような樹脂材の再成形方法および樹脂材粉砕片の選別装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、自動車部品としての樹脂バンパのような塗膜付き樹脂成形品をリサイクルする場合、樹脂中に塗膜が異物として残存していると、外力付勢時にこの部分からクラックが入るという物性上の問題点に併せて、外観が悪化する問題点があった。

【 0 0 0 3 】

このため異物となる塗膜がない状態で樹脂のみを用いてリサイクルすることが望まれている。

そこで、従来既にプラスチック成形品を再利用するために、プラスチック成形品から塗膜剥離を行なって、リサイクルするプラスチックリサイクル方法が発明されている。

【 0 0 0 4 】

すなわち、塗膜付きプラスチック成形品を板状細片からなる集合体(つまり細片体)とするプラスチック細片化工程と、塗膜付きプラスチック細片体から、塗膜を機械力によるこすり作用にて剥離させて、塗膜剥離細片体と塗料粉体との細片体／粉体混合物を得る塗膜剥離工程と、細片体／粉体混合物を塗膜剥離細片体と塗料粉体とに分離する細片体／粉体分離工程とを備えたプラスチックリサイクル方法である(例えば特許文献 1 参照)。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開 2001-353721 号公報。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

この従来公報に開示されたものは、塗膜付き樹脂成形品を粉碎し、塗膜が付着している粉砕片から塗膜を剥離除去し、塗膜が剥離された後の粉砕片を用いて再成形するものである。

【0007】

しかし、この従来方法および装置においては次のような問題点があった。

つまり塗膜付き樹脂成形品の粉砕片から塗膜を剥離するためには機械力によるこすり作用の処理時間がある程度(例えば 50～60 分以上)必要で、塗膜剥離処理時間に対して塗膜の除去率が低く、上述の機械力によるこすり作用のみで塗膜を完全に剥離させることは實際上、極めて困難であり、処理時間を 50～60 分以上かけても塗膜除去率が然程向上しない。

【0008】

そればかりか上述の塗膜剥離処理を継続すると、塗膜が既に剥離された粉砕片に対しても機械力によるこすり作用が加えられて、粉砕片の粒径が過少となり、その量が過度に目減りし、リサイクル成形時に支障をきたしたり、樹脂の回収率が大幅に低下する。そのみならず、塗膜剥離処理を継続すると、粉砕片上の塗膜面積が小さくなり過ぎるので、樹脂の細片体と塗膜粉体とをふるい分離する同公報開示の手段に代えてセンサによるセンシングにて塗膜が付着している粉砕片を検知しようとする場合には、センサによるセンシング精度に高精度が要求され、検知ミスも発生する。

【0009】

そこで、この発明は、粉碎および塗膜剥離後において、塗膜剥離により剥離しきれなかった塗膜付着粉砕片と塗膜非付着粉砕片とに分離することで、結果として実質的な塗膜除去率を効果的に向上させるという新規な知見に基づいて成されたものであって、塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉砕片を準備し、次に個々の粉砕片に対して塗膜付着の有無を検知判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離し、分離



後において塗膜が付着していない粉砕片群を用いて成形することで、塗膜剥離分離処理に時間をかけなくても短時間で塗膜除去率(処理される粉砕片全体に対する塗膜が付着していない粉砕片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる樹脂材の再成形方法の提供を目的とする。

#### 【0010】

この発明はまた、粉砕および塗膜剥離処理された粉砕片に対して、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉砕片のうちの塗膜が付着した粉砕片をセンサにて検知し、この検知結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離することで、塗膜剥離処理に時間をかけなくても短時間で塗膜除去率を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる樹脂材粉砕片の選別装置の提供を目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明による樹脂材の再成形方法は、塗膜付き樹脂成形品の粉砕および塗膜剥離後の粉砕片を準備する準備工程と、上記準備工程後において個々の粉砕片に対して塗膜付着の有無を検知判定する判定工程と、上記判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離する分離工程と、上記分離工程後において塗膜が付着していない粉砕片群を用いて成形を行なう成形工程とを備えたものである。

#### 【0012】

上記構成の準備工程における塗膜剥離は、従来の処理時間(例えば50～60分以上)に対して早い段階の短時間(例えば30分以下)で剥離処理を終了することが望ましい。

#### 【0013】

上記構成によれば、準備工程で、塗膜付き樹脂成形品の粉砕および塗膜剥離後の粉砕片が準備され、次の判定工程で、準備工程後において個々の粉砕片に対して塗膜付着の有無が検知判定され、次の分離工程で、判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片(塗膜残存品)が、塗膜が付着していない粉砕片群(塗膜非残存品

群)から分離され、次の成形工程で、分離工程後において塗膜が付着していない粉砕片群を用いて成形が行なわれる。

#### 【0014】

このように、粉砕および塗膜剥離後において、塗膜が付着した粉砕片と、塗膜が付着していない粉砕片との分離を実行するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくても、短時間で塗膜除去率(処理される粉砕片全体に対する塗膜が付着していない粉砕片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる。

#### 【0015】

特に粉砕片の一部に残っている塗膜の面積が比較的大きい段階で塗膜剥離を終了し、この準備された粉砕片を塗膜が付着しているものと、付着していないものに分離選別すると、選別精度が向上し、樹脂の目減りも少なくなり、結果的に高い回収率を得ることができ、かつ塗膜除去率を高めることができる。

#### 【0016】

この発明の一実施態様においては、上記判定工程は、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質をセンサにて検知することで塗膜付着の有無を検知判定するものである。

#### 【0017】

上記構成の塗膜それ自体を検知するセンサは、CCDセンサのような光学センサであってもよく、塗膜中に存在する特定物質を検知するセンサは、X線照射により塗膜中の特定物質から励起される特定波長のX線を検知するX線検知手段であってもよく、特定物質は白顔料の主成分としての酸化チタン $TiO_2$ や黒塗装の下にあるプライマ(primer、塗装の下塗り塗料のこと)の成分としての塩素Clに特定してもよい。

#### 【0018】

上記構成によれば、上述のセンサにて塗膜が付着した粉砕片の検知を容易に行なうことができる。

#### 【0019】

この発明の一実施態様においては、上記判定工程は、粉砕片の背景側に塗膜色

とは異なる背景色を設定した状態で、背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサにより上記検知を実行するものである。

上記構成によれば、塗膜色とは異なる背景色を用いて塗膜検知を実行するので、誤検知が少なくなり、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

#### 【0020】

この発明の一実施態様においては、上記粉砕片にX線を照射し、塗膜中に存在する特定物質から励起される特定波長のX線を検知する検知手段により上記検知を実行するものである。

#### 【0021】

上記構成の特定波長は、特定物質を酸化チタンに設定した場合には4.508 Åとなり、特定物質を塩素に設定した場合は2.621 Åとなる。

上記構成によれば、粉砕片そのものの色と、塗膜色とが同一または近似していても、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

#### 【0022】

この発明の一実施態様においては、上記検知は粉砕片に対して複数方向から実行されるものである。

上記構成の複数方向は、角度を異にする複数方向が望ましい。

#### 【0023】

上記構成によれば、センサによる塗膜付着の検知を複数の方向から実行するので、粉砕片の姿勢にかかわらず塗膜が付着した粉砕片を精度よく検知することができる。

#### 【0024】

この発明の一実施態様においては、上記判定工程は、粉砕片を特定方向に移動させながら当該移動経路中の特定位置において上記検知を実行し、上記分離工程は、判定工程で塗膜が付着した粉砕片を検知した時、該粉砕片に気体を吹付けて、塗膜が付着した粉砕片の移動方向を、塗膜が付着していない粉砕片の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行するものである。

上記構成の粉砕片の特定の移動方向は、垂直方向、水平方向、傾斜方向の何れ

であってもよい。

#### 【0025】

上記構成によれば、多数の粉砕片の塗膜検知を効率よく実行することができると共に、気体の吹付けにより塗膜が付着した粉砕片の移動進路を変更処理するので、簡単な方法により塗膜が付着した粉砕片と、塗膜が付着していない粉砕片とを分離することができる。

#### 【0026】

この発明の一実施態様においては、上記粉砕片の移動は落下移動に設定されたものである。

上記落下移動は、自然落下移動に設定してもよい。

#### 【0027】

上記構成によれば、搬送ローラや搬送ベルトのような粉砕片の特別な移動手段(または搬送手段)が不要となり、より一層簡単な方法により、塗膜が付着した粉砕片と、塗膜が付着していない粉砕片との分離を行なうことができ、加えて、落下中にセンサによる塗膜検知を実行するので、迅速かつ容易に検知および分離の一連の工程を行なうことができる。

#### 【0028】

この発明の一実施態様においては、上記粉砕は、回転刃を備えた切断工具により塗膜付き樹脂成形品をランダムに粉砕し、上記判定工程は、粉砕片を該粉砕片の粒径に対応して複数に分級し、この分級された粒径群毎に実行するものである。

#### 【0029】

上記構成によれば、塗膜付き樹脂成形品を上述の切断工具により簡単に粉砕することができるので、この場合、ランダムな粉砕により粉砕された粉砕片にはばらつきが生じ、このばらつきに起因して塗膜検知時に塗膜が付着した小粒径の粉砕片が、塗膜が付着していない大粒径の粉砕片の影に隠れて、その検知精度が低下するのを、粒径に対応して分級する方法により防止することができる。

#### 【0030】

この発明の一実施態様においては、上記塗膜付き樹脂成形品は使用済み自動車

部品に設定されたものである。

上記構成の自動車部品は、フロントバンパ、リヤバンパ、フロントグリル、ミラーハウジング、スポイラなどの塗膜付き樹脂成形品に設定してもよい。

#### 【0031】

上記構成によれば、使用済み自動車部品をリサイクルに際して粉碎、塗膜剥離乃至再成形することができる。

#### 【0032】

この発明による樹脂粉砕片の選別装置は、粉碎および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品の選別装置であって、上記粉碎された粉砕片に対して特定位置に設置されて、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉砕片のうちの塗膜が付着した粉砕片を検知するセンサと、上記センサによる検知結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を判定する判定手段と、上記判定手段による判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離する分離手段とを備えたものである。

#### 【0033】

上記構成によれば、上述のセンサは塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉砕片のうちの塗膜が付着した粉砕片を検知し、判定手段は、センサによる検知結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を判定し、分離手段は、判定手段による判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離する。

#### 【0034】

このように、粉碎および塗膜剥離後において、塗膜が付着した粉砕片と、塗膜が付着していない粉砕片との検知、判定および分離を実行するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくても、短時間で塗膜除去率(処理される粉砕片全体に対する塗膜が付着していない粉砕片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる。

#### 【0035】

この発明の一実施態様においては、上記センサは、塗膜色とは異なる背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサに設定され

たものである。

上記構成の光学センサは、CCDセンサに設定してもよい。

上記構成によれば、塗膜色とは異なる背景色を用いて塗膜検知を実行するので、誤検知が少なくなり、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

#### 【0036】

この発明の一実施態様においては、上記センサは、粉砕片に照射されたX線に起因して塗膜中に存在する特定物質から励起される特定波長のX線を検知するX線検知手段に設定されたものである。

#### 【0037】

上記構成の特定物質は白顔料の主成分としての酸化チタン $TiO_2$ や黒塗料の下にあるプライマの成分としての塩素 $Cl$ に特定してもよく、特定物質を $TiO_2$ に設定した場合には特定波長は $4.508\text{ \AA}$ となり、特定物質を $Cl$ に設定した場合には特定波長は $2.621\text{ \AA}$ となる。

#### 【0038】

上記構成によれば、粉砕片そのものの色と塗膜色が同一または近似していても、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

#### 【0039】

この発明の一実施態様においては、上記センサは複数設置され、粉砕片に対して複数方向から塗膜付着の有無を検知するものである。

上記構成の複数方向は角度を異にする複数方向が望ましい。

上記構成によれば、センサによる塗膜付着の検知を複数の方向から実行するので、粉砕片の姿勢にかかわらず塗膜が付着した粉砕片を精度よく検知することができる。

#### 【0040】

この発明の一実施態様においては、粉砕片を特定方向に移動させる移動手段を設ける一方、上記分離手段は粉砕片の移動手段による移動経路中の特定位置に設置され、上記判定手段で塗膜が付着した粉砕片を検知した時、当該粉砕片に気体を吹付けて、塗膜が付着した粉砕片の移動方向を、塗膜が付着していない粉砕片

の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行する気体吹付け手段を備えたものである。

【0041】

上記構成の粉砕片の特定の移動方向は、垂直方向、水平方向、傾斜方向の何れであってもよい。

【0042】

上記構成によれば、多数の粉砕片の塗膜検知を効率よく実行することができると共に、気体の吹付けにより塗膜が付着した粉砕片の移動進路を変更処理するので、簡単な装置により塗膜が付着した粉砕片と、塗膜が付着していない粉砕片とを分離することができる。

【0043】

この発明の一実施態様においては、上記移動手段は粉砕片を落下させる落下手段に設定されたものである。

上記落下移動は、自然落下移動に設定してもよい。

【0044】

上記構成によれば、搬送ローラや搬送ベルトのような粉砕片の特別な移動手段が不要となり、より一層簡単な構成により、塗膜が付着した粉砕片と、塗膜が付着していない粉砕片との分離を行なうことができ、加えて、落下中にセンサによる塗膜検知を実行するので、迅速かつ容易に検知および分離の一連の工程を行なうことができる。

【0045】

この発明の一実施態様においては、粉砕片の投入口に設けられ、上記粉砕片を該粉砕片の粒径に対して複数群に分級する分級手段を設け、上記センサは粉砕片の上記複数群毎に上記検知を行なうものである。

【0046】

上記構成によれば、粉砕片をその粒径に対応して分級手段が複数群に分級するので、仮に粉砕片の大きさにばらつきがある場合には、センサによる塗膜検知時において塗膜が付着した小粒径の粉砕片が、塗膜が付着していない大粒径の粉砕片の影に隠れて、その検知精度が低下するのを簡単な構成により防止することが

できる。

#### 【0047】

この発明の一実施態様においては、上記分級手段は、粉砕片を粒径に対応してふるい分級するふるい装置に設定されたものである。

上記構成のふるい分級は、大小の2種類に分級してもよく、大中小の3種類またはそれ以上に分級してもよい。

#### 【0048】

上記構成によれば、簡単な装置で適切に分級することができる。ここに、上述のふるい装置は、所定の大きさの網目をもつ網(スクリーン)や多孔板を用いて、粉砕片を網目を通るものと、通らないものとに分ける(ふるい分級)装置である。

#### 【0049】

##### 【実施例】

この発明の一実施例を以下図面に基づいて詳述する。

図面は樹脂材の再成形方法および樹脂材粉砕片の選別装置を示すが、まず図1～図5を参照して、樹脂材の再成形方法に用いる装置の構成について説明する。また以下の実施例においては説明の便宜上、使用済み自動車部品(塗膜付き樹脂成形品)として樹脂バンパを例示する。

#### 【0050】

図1は塗膜付き樹脂成形品1(樹脂バンパ参照)を粉砕片2に粉砕する粉砕機3を示し、この粉砕機3は投入口4と連続する粉砕空間5に切断工具としてのカッターミル6を設け、このカッターミル6の外周部には複数の回転刃7を一体的に取付けると共に、カッターミル6の下部にスクリーン8を配置したもので、カッターミル6を矢印方向へ回転し、粉砕空間5に投入された塗膜付き樹脂成形品1をランダムに粗粉砕して、スクリーン8の網目から粉砕片2を落下させるものである。

#### 【0051】

この粉砕片2はその大きさにばらつきがあると共に、該粉砕片2は未だ塗膜が剥離されていないので、樹脂aに塗膜bが付着した状態下にある。なお、図面では樹脂aをハッチングを施して示し、塗膜bを白抜きで示している。



## 【0052】

図2は図1の粉砕機3で粉砕された粉砕片2の塗膜bを樹脂aから剥離する塗膜剥離装置9を示し、この塗膜剥離装置9は剥離槽10の内底部に設けた回転体11に複数の刃12…を取付け、剥離槽10の下部にはモータを内蔵した駆動部13を設け、剥離槽10に粉砕片2を投入して回転体11を回転駆動すると、複数の刃12にて粉砕片2の塗膜bを剥離するものである。

## 【0053】

この塗膜剥離装置9で処理された粉砕片2の中には図3で示すように、塗膜bが完全に剥離除去されて塗膜が付着していない粉砕片(以下単にOK品と略記する)Aと、樹脂a上に塗膜bが残っている粉砕片すなわち塗膜が付着した粉砕片(以下単にNG品と略記する)Bとが存在する。

## 【0054】

図3は図2の塗膜剥離装置9で処理された粉砕片2(OK品AとNG品Bの双方を含む)を分級、塗膜検知および分離するところの樹脂材粉砕片の選別装置14を示す。

この選別装置14は、大きさにばらつきがあり、かつOK品AとNG品Bとが混在する粉砕片2を投入する材料投入口15と、

この材料投入口15に投入された粉砕片2を下方から上方に搬送するコンベア16と、

このコンベア16の上部とホッパ17の投入口17a上方との間に設けられ粉砕片2をホッパ17の投入口17aに供給するコンベア18と、

上述の投入口17a下方部のホッパ17内に設けられて、粉砕片2を粒径(または粒度)に対応して複数群に分級する分級手段としてのふるい装置19と、

このふるい装置19で分級された粉砕片2を小粒粉砕片2Sと大粒粉砕片2Lとに分けてそれぞれ別々に自然落下させ、粉砕片2を上方から下方への特定方向に移動させる移動手段としての2系統のシュート部20、21(落下手段)と、

これら各シュート部20、21の下部に設けられて落下中の粉砕片2のNG品Bを複数群毎に検知する検知部23と、

この検知部23の下部に設けられてNG品BをOK品A群から分離する分離部

24と、

この分離部24の下部に設けられてNG品BとOK品Aとをそれぞれ別々に回収する回収タンク25, 26とを備えている。

#### 【0055】

ここで、上述のふるい装置19は所定の大きさの網目19aをもった網(スクリーン)または多孔板19bを備え、投入口17aから投入される粉砕片2を、網目19aを通る小粒粉砕片2Sと、網目19aを通らない大粒粉砕片2Lとにふるい分級するものであって、ふるい分級された小粒粉砕片2Sは落下手段としての一方のシュート部20に自然落下させ、大粒粉砕片2Lは落下手段としての他方のシュート部21に自然落下させる。

なお、この実施例では図示の便宜上、粉砕片2を小粒の粉砕片2Sと大粒の粉砕片2Lとの2種類に分級したが、3種類またはそれ以上の複数に分級してもよい。

#### 【0056】

図4は図3の検知部23乃至回収タンク25, 26部分の拡大説明図であって、シュート部20を自然落下する小粒粉砕片2Sと、シュート部21を自然落下する大粒粉砕片2Lとに対する検知部23、分離部24、回収タンク25, 26は共通であるから、以下の説明においては、その一方について詳述する。

#### 【0057】

図4に示すように上述のシュート部20はホッパ17の下方部から回収タンク26に向けて所定角度で傾斜状に配置されていて、このシュート部20の延長線上にはシュート延長部27を設けると共に、このシュート延長部27の中途部からNG品Bを回収タンク25に導くシュート分岐部28が形成されている。

#### 【0058】

またシュート部20の下端とシュート延長部27の上端との間には検知空間29が形成されているが、この検知空間29を設ける構成に代えて、無色透明の中間シュートでシュート部20の下端とシュート延長部27の上端との間を接続してもよい。

#### 【0059】

上述の検知空間 29 を隔てて上下方向に対向するように光学センサとしての CCD センサ 30 と、塗膜色とは異なる背景色たとえば黒色の背景部材 31 とを設けている。

#### 【0060】

上述の CCD センサ 30 は自然落下する粉砕片 2 のうちの NG 品 B をシュート表面側(つまり一方向)から検知する光学センサである。

この CCD センサ 30 とは異なる角度の他方向から NG 品 B を検知する目的で、上述の検知空間 29 を隔てて上下方向に対向するように他の光学センサとしての CCD センサ 32 と、塗膜色とは異なる背景色たとえば黒色の背景部材 33 とを設けている。

この CCD センサ 32 は自然落下する粉砕片 2 のうちの NG 品 B をシュート裏面側(つまり他方向)から検知する光学センサである。上述の各 CCD センサ 30, 32 は塗膜色とは異なる背景部材 31, 33 の背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜 b を検知するものである。

#### 【0061】

ここで、上述の各 CCD センサ 30, 32 の撮像レンズ近傍には照明手段としての一对のカラー蛍光灯 34, 34 を配設している。このカラー蛍光灯 34 の発光色は例えば緑色が上記検知のもれを低減するうえで望ましい。

#### 【0062】

さらに、シュート分岐部 28 の上端開口と対向するように複数のエア吹出し口 35 (図 5 参照) を有するイジェクタ 36 が粉砕片 2 の落下流路の全幅にわたって設けられており、CCD センサ 30, 32 で NG 品 B を検出した時、この NG 品と落下タイミングを符合させて、落下中の当該 NG 品 B に気体としてのエアを吹付けて落下進路をシュート延長部 27 からシュート分岐部 28 に変更し、NG 品 B の移動方向を OK 品 A の移動方向に対して異なる方向に変更することで、NG 品 B を OK 品 A 群から分離させる気付吹付け手段としてのエアブローノズル 37 を設けている。

#### 【0063】

図 5 に示すように、CCD センサ 30 または 32 で NG 品 B を検出した時、こ

のNG品Bがイジェクタ36と対向する位置に落下するタイミングに合わせて、該イジェクタ36の特定のエア吹出し口35aからエアを吹出して、図4に示すようにNG品Bをシュート分岐部28に進路変更して、分離を行なうものである。なお、NG品Bの形状が大きい場合には対応する複数のエア吹出し口35…から同時にエアを吹出すものであり、また上述のエアブローノズル37は各エア吹出し口35毎に1つずつ設けられている。

#### 【0064】

図6は樹脂材粉砕片の選別装置の制御回路ブロック図を示し、CPU50はCCDセンサ30、32および色差測定装置としての色差計51からの入力に基づいて、ROM52に格納されたプログラムに従って、エアブローノズル37、カラー蛍光灯34を駆動制御し、またRAM53はOK品AとNG品Bとを選別するための基準値(基準明度)などの必要なデータを記憶する。

#### 【0065】

なお、X線機能を備えた他のCCDセンサ45は後述する他の実施例で用いるものである。

ここで、上述のCPU50はCCDセンサ30、32による検知結果に基づいて塗膜bが付着した粉砕片2つまりNG品Bを判定する判定手段を兼ね、分離部24はこのCPU50による判定結果に基づいてNG品BをOK品A群から分離するものである。

#### 【0066】

次に、図7に示す工程図を参照して樹脂材の再成形方法について説明する。

回収工程S1で、使用済みの塗膜付き樹脂成形品1(樹脂バンパ参照)を回収する。

#### 【0067】

次に粉砕工程S2で、塗膜付き樹脂成形品1を図1の粉砕機3にて粉砕片2に粉砕する。つまり、塗膜付き樹脂成形品1を該粉砕機3の投入口4から粉砕空間5に投入し、カッターミル6の回転によりその回転刃7にて塗膜付き樹脂成形品1をランダムに粗粉砕する。

この粉砕工程S2終了後の粉砕片2には樹脂aに塗膜bが付着した状態であり

、かつ粉砕片 2 の大きさにもばらつきがある。

#### 【0068】

次に剥離工程 S 3 で、この粉砕片 2 の塗膜 b を剥離する。すなわち、粉砕工程 S 2 で得られた粉砕片 2 を図 2 に示す塗膜剥離装置 9 の剥離槽 10 内に投入し、回転体 11 を駆動して複数の刃 12 にて樹脂 a から塗膜 b を剥離する。この図 7 の各工程 S 1, S 2, S 3 で、塗膜付き樹脂成形品 1 の粉砕および塗膜剥離後の粉砕片 2 (OK 品 A と NG 品 B の双方を含む) を準備する準備工程が構成される。

#### 【0069】

次に図 7 の分級工程 S 4 で、塗膜剥離後の粉砕片 2 を粒径に対応して複数群に分級し、次に図 7 の判定工程 S 5 で、個々の粉砕片 2 に対して塗膜付着の有無を検知判定し、次に図 7 の分離工程 S 6 で、判定結果に基づいて NG 品 B を OK 品 A 群から分離するが、これら各工程 S 4, S 5, S 6 の詳細を図 8 に基づいて以下に詳述する。

#### 【0070】

図 8 に示すステップ Q 1 で、剥離工程 S 3 (図 7 参照) 終了後の粉砕片 2 を、図 3 の選別装置 14 における材料投入口 15 に投入する。

次にステップ Q 2 で、投入された粉砕片 2 を各コンベア 16, 18 を介してホッパ 17 の投入口 17 a からふるい装置 19 上に移送供給し、次のステップ Q 3 で、ふるい装置 19 の多孔板 19 b を水平往復動させると、網目 19 a を通る小粒粉砕片 2 S と、網目 19 a を通らない大粒粉砕片 2 L とにふるい分け(分級)する。

#### 【0071】

ここで、上述の網目 19 a を通過した小粒粉砕片 2 S は一方のシュート部 20 に自然落下し、網目 19 a を通らない大粒粉砕片 2 L は他方のシュート部 21 に自然落下する。つまり、粉砕片 2 を粒径または粒度別に分級して、分級された粉砕片 2 を粒径別にそれぞれ別々のシュート部 20, 21 に落下させることができる。

#### 【0072】

このステップ Q 3 の終了後において粉砕片 2 が自然落下している間に図 7 の判

定工程 S5 および分離工程 S6 が連続して実行される。

次のステップ Q4 で、CPU50 は CCD センサ 30, 32 を作動させて、粉砕片 2 が図 4 のシュート部 20 からシュート延長部 27 に自然落下する間に検知空間 29 を隔てて対向配置された背景部材 31 と CCD センサ 30 または背景部材 33 と CCD センサ 32 とで落下中の粉砕片 2 のそれぞれに対して塗膜付着の有無を検知すべく、その撮像を取り込んで画像処理する。

#### 【0073】

次のステップ Q5 で、CCD センサ 30, 32 に接続された色差計 51 が色差を測定する。

次にステップ Q6 で、CPU50 は測定された色差と基準値とを比較して、測定色差が基準値以上か否かを判定し、基準値以下の NO 判定時にはステップ Q10 に移行し、測定色差が基準値以上の YES 判定時にはステップ Q7 に移行する。

#### 【0074】

ステップ Q10 では測定色差が基準値以下の OK 品 A であることに対応して、エアブローノズル 37 を何等作動させることなく、この OK 品 A をシュート延長部 27 からその下方に設けられた回収タンク 26 に回収する。

#### 【0075】

ステップ Q7 では測定色差が基準値以上の NG 品 B であることに対応して、エアブローすべき位置を特定する。つまり図 5 の複数のエア吹出し口 35 のうち NG 品 B に対応してエアブローすべき特定のエア吹出し口 35a を設定する。

#### 【0076】

次のステップ Q8 で、CPU50 は NG 品 B が、イジェクタ 36 に落下してくる時点とタイミングを合わせて特定のエア吹出し口 35a (図 5 参照) からエアを吹出し、NG 品 B の落下進路を図 4 に示すシュート延長部 27 からシュート分岐部 28 に変更し、NG 品 B の移動方向を OK 品 A の移動方向に対して異なる方向に変更して、NG 品 B の OK 品 A 群からの分離を実行する。

#### 【0077】

次のステップ Q9 で、NG 品 B をシュート分岐部 28 からその下方に設けられ

た回収タンク 25 に回収する。

以上のステップ Q4 ～ Q10 までの処理は小粒粉砕片 2S に対する処理であるが、大粒粉砕片 2L に対する処理も同様に実行される。

#### 【0078】

すなわち、ステップ Q11 で、CPU50 は CCD センサ 30, 32 を作動させて、粉砕片 2 がのシュート部 21 からシュート延長部 27 に自然落下する間に検知空間 29 を隔てて対向配置された背景部材 31 と CCD センサ 30 または背景部材 33 と CCD センサ 32 とで落下中の粉砕片 2 のそれぞれに対して塗膜付着の有無を検知すべく、その撮像を取り込んで画像処理する。

#### 【0079】

次のステップ Q12 で、CCD センサ 30, 32 に接続された色差計 51 が色差を測定する。

次にステップ Q13 で、CPU50 は測定された色差と基準値とを比較して、測定色差が基準値以上か否かを判定し、基準値以下の NO 判定時にはステップ Q17 に移行し、測定色差が基準値以上の YES 判定時にはステップ Q14 に移行する。

#### 【0080】

ステップ Q17 では測定色差が基準値以下の OK 品 A であることに対応して、エアブローノズル 37 を何等作動させることなく、この OK 品 A をシュート延長部 27 からその下方に設けられた回収タンク 26 に回収する。

#### 【0081】

ステップ Q14 では測定色差が基準値以上の NG 品 B であることに対応して、エアブローすべき位置を特定する。つまり図 5 の複数のエア吹出し口 35 のうち NG 品 B に対応してエアブローすべき特定のエア吹出し口 35a を設定する。

#### 【0082】

次のステップ Q15 で、CPU50 は NG 品 B が、イジェクタ 36 に落下してくる時点とタイミングを合わせて特定のエア吹出し口 35a (図 5 参照) からエアを吹出し、NG 品 B の落下進路を図 4 に示すシュート延長部 27 からシュート分岐部 28 に変更し、NG 品 B の移動方向を OK 品 A の移動方向に対して異なる方

向に変更して、NG品BのOK品A群からの分離を実行する。

【0083】

次のステップQ16で、NG品Bをシュート分岐部28からその下方に設けられた回収タンク25に回収する。

【0084】

上述の回収タンク26に回収されたOK品A(つまり塗膜bが残存していない粉砕片2)は図7に示す工程図の再生材押出し工程S7で、押出機を用いて樹脂ペレットに形成され、さらに次の成形工程S8で射出成形機を用いて樹脂バンパ等の製品に成形して、再利用される。

【0085】

一方、回収タンク25に回収されたNG品B(つまり塗膜bが残存している粉砕片2)は上述の各工程S7、S8を経てアンダーカバー等の低級グレードの製品(例えば、主として外側から見えない所に配設される自動車部品参照)に成形して、再利用される。

【0086】

ここで、上述の剥離工程S3における処理時間は過少および過大にならないことが望ましい。図9は剥離工程S3の処理時間と塗膜残存面積と頻度との関係を示す実測データで、塗膜なしの粉砕片2の頻度をハッチングを施して示し、塗膜残存面積が $50\text{mm}^2$ 超の粉砕片2の頻度を黒塗りで示し、塗膜残存面積が $10\sim 50\text{mm}^2$ の範囲の粉砕片2の頻度を白抜きで示し、塗膜残存面積が $10\text{mm}^2$ 未満の粉砕片2の頻度を多点を施して示している。

【0087】

図9に示すように処理時間が60分を超過すると(65分の棒グラフ参照)、処理時間が過大になるばかりでなく、基材(樹脂a参照)が目減りして、回収率が低下する。

【0088】

そこで、ある程度の面積の塗膜bのNG品Bが所定量残るように設定(15分および40分の棒グラフ参照)すると、このNG品Bは判定工程S5、分離工程S6で確実に検知選別されるので、上記処理時間の短縮を図ることができると共



に、基材(樹脂 a 参照)の目減りも僅少となって、回収率が向上する。なお、処理時間が 15 分未満の場合には本来除去できる塗膜 b までは残ってしまうので、塗膜除去率が悪化する。したがって剥離工程 S 3 における処理時間は 15 ～ 50 分の間が望ましい。

#### 【0089】

図 10 は塗膜剥離処理時間と塗膜除去率との関係を示す特性図で、特性 c は図 7 の各工程 S 2 ～ S 6 を備えた本実施例の特性であり、特性 d は工程 S 2, S 3 のみを有する従来例の特性である。

#### 【0090】

図 10 の特性図から明らかなように本実施例のものでは粉砕片 2 を分級し、NG 品 B を検知して、OK 品 A 群から NG 品 B を分離選別するので、総じて塗膜除去率の大幅な向上を図ることができた。なお、塗膜除去率をより一層高い目標値に設定する際には塗膜剥離処理時間は 26 ～ 50 分の範囲が望ましい。

#### 【0091】

図 11 は横軸に工程 S 2, S 3 のみを有する塗膜除去率(全粉砕片面積に対して塗膜除去された面積の比率)をとり、縦軸に工程 S 2 ～ S 6 を備えた塗膜除去率をとった特性図であって、特性 e は本実施例のもの(図 10 の特性 c に相当するもの)を示し、特性 f は従来例のもの(図 10 の特性 d に相当するもの)を示す。

#### 【0092】

つまり剥離工程 S 3 における塗膜除去率(横軸参照)が 98.90 ～ 99.58 の範囲内になった時、塗膜の剥離をストップして、その後、各工程 S 4, S 5, S 6 での処理を実行すると、特性 e に示すように塗膜除去率の向上を図ることができる。

#### 【0093】

このように上記実施例の樹脂材の再成形方法は、塗膜付き樹脂成形品 1 の粉砕および塗膜剥離後の粉砕片 2 を準備する準備工程 S 1 ～ S 3 と、上記準備工程 S 1 ～ S 3 において個々の粉砕片 2 に対して塗膜付着の有無を検知判定する判定工程 S 5 と、上記判定結果に基づいて塗膜 b が付着した粉砕片(NG 品 B)を、塗膜

bが付着していない粉砕片(OK品A)群から分離する分離工程S6と、上記分離工程S6後においてOK品A群を用いて成形を行なう成形工程S8とを備えたものである。

【0094】

この構成によれば、準備工程S1～S3で、塗膜付き樹脂成形品1の粉砕および塗膜剥離後の粉砕片2が準備され、次の判定工程S5で、準備工程S1～S3後において個々の粉砕片2に対して塗膜付着の有無が検知判定され、次の分離工程S6で、判定結果に基づいてNG品B(塗膜残存品)を、OK品A群(塗膜非粉残存品群)から分離され、次の成形工程S8で、分離工程S6後においてOK品A群を用いて成形が行なわれる。

【0095】

このように、粉砕および塗膜剥離後において、塗膜が付着した粉砕片(NG品B)と、塗膜が付着していない粉砕片(OK品A)との分離を実行するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくても、短時間で塗膜除去率(処理される粉砕片全体に対する塗膜が付着していない粉砕片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる。

【0096】

特に粉砕片2の一部に残っている塗膜の面積が比較的大きい段階で塗膜剥離を終了し、この準備された粉砕片2を塗膜が付着しているNG品Bと、付着していないOK品Aに分離選別すると、選別精度が向上し、樹脂の目減りも少なくなり、結果的に高い回収率を得ることができ、かつ塗膜除去率を高めることができる。

【0097】

また、上記判定工程S5は、塗膜bそれ自体をセンサ(CCDセンサ30、32参照)にて検知することで塗膜付着の有無を実行するものである。

【0098】

この構成によれば、上述のセンサ(CCDセンサ30、32参照)にて塗膜bが付着した粉砕片2つまりNG品Bの検知を容易に行なうことができる。

【0099】

さらに、上記判定工程 S 5 は、粉砕片 2 の背景側に塗膜色とは異なる背景色(背景部材 3 1, 3 3 参照)を設定した状態で、背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜を検知する光学センサ(C C D センサ 3 0, 3 2 参照)により上記検知を実行するものである。

この構成によれば、塗膜色とは異なる背景色を用いて塗膜検知を実行するので、誤検知が少なくなり、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

#### 【0 1 0 0】

しかも、上記検知は粉砕片 2 に対して複数方向から実行されるものである。

この構成によれば、C C D センサ 3 0, 3 2 による塗膜付着の検知を複数の方向から実行するので、粉砕片 2 の姿勢にかかわらず塗膜 b が付着した粉砕片 2 を精度よく検知することができる。

#### 【0 1 0 1】

加えて、上記判定工程 S 5 は、粉砕片 2 を特定方向に移動させながら当該移動経路中の特定位置において上記検知を実行し、上記分離工程 S 6 は、判定工程 S 5 で N G 品 B を検知した時、該 N G 品 B に気体を吹付けて、N G 品 B の移動方向を、O K 品 A の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行するものである。

この構成によれば、多数の粉砕片 2 の塗膜検知を効率よく実行することができると共に、気体の吹付けにより N G 品 B の移動進路を変更処理するので、簡単な方法により N G 品 B と、O K 品 A とを分離することができる。

#### 【0 1 0 2】

また、上記粉砕片 2 の移動は落下移動に設定されたものである。

この構成によれば、搬送ローラや搬送ベルトのような粉砕片 2 の特別な移動手段(または搬送手段)が不要となり、より一層簡単な方法により、N G 品 B と、O K 品 A との分離を行なうことができ、加えて、落下中に C C D センサ 3 0, 3 2 による塗膜検知を実行するので、迅速かつ容易に検知および分離の一連の工程を行なうことができる。

#### 【0 1 0 3】

さらに、上記粉砕は、回転刃 7 を備えた切断工具としてのカッターミル 6 (図 1 参照)により塗膜付き樹脂成形品 1 をランダムに粉砕し、上記判定工程 S 5 は、粉砕片 2 を該粉砕片 2 の粒径に対応して大小の複数に分級し、この分級された粒径群毎に実行するものである。

#### 【0104】

この構成によれば、塗膜付き樹脂成形品 1 を上述の切断工具(カッターミル 6 参照)により簡単に粉砕することができ、この場合、ランダムな粉砕により粉砕された粉砕片 2 にはばらつきが生じ、このばらつきに起因して塗膜検知時に塗膜 b が付着した小粒径の粉砕片 2 S が、塗膜 b が付着していない大粒径の粉砕片 2 L の影に隠れて、その検知精度が低下するのを、粒径に対応して分級する方法により防止することができる。

#### 【0105】

加えて、上記塗膜付き樹脂成形品 1 は車両用バンパなどの使用済み自動車部品に設定されたものである。

この構成によれば、使用済み自動車部品をリサイクルに際して粉砕、塗膜剥離乃至再成形することができる。

#### 【0106】

一方、上記実施例の樹脂粉砕片の選別装置(図 3～図 5 参照)は、粉砕および塗膜剥離処理された塗膜付き樹脂成形品 1 の選別装置であって、上記粉砕された粉砕片 2 に対して特定位置(この実施例では検知空間 2 9 と対応する位置)に設置されて、塗膜 b それ自体に基づいて粉砕片 2 のうちの NG 品 B を検知するセンサ(CCD センサ 3 0, 3 2 参照)と、上記センサ(CCD センサ 3 0, 3 2 参照)による検知結果に基づいて NG 品 B を判定する判定手段(CPU 5 0 参照)と、上記判定手段(CPU 5 0 参照)による判定結果に基づいて NG 品 B を、OK 品 A 群から分離する分離手段(分離部 2 4 参照)とを備えたものである。

#### 【0107】

この構成によれば、上述のセンサ(CCD センサ 3 0, 3 2 参照)は塗膜 b それ自体に基づいて粉砕片 2 のうちの NG 品 B を検知し、判定手段(CPU 5 0 参照)は、センサ(CCD センサ 3 0, 3 2 参照)による検知結果に基づいて NG 品 B を

判定し、分離手段(分離部 2 4 参照)は、判定手段(C P U 5 0 参照)による判定結果に基づいて N G 品 B を、O K 品 A 群から分離する。

#### 【 0 1 0 8 】

このように、粉碎および塗膜剥離後において、N G 品 B と、O K 品 A との検知、判定および分離を実行するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくても、短時間で塗膜除去率(処理される粉砕片全体に対する塗膜が付着していない粉砕片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる。

。

#### 【 0 1 0 9 】

また、上記センサは、塗膜色とは異なる背景色との明度・彩度または色相の差異に基づいて塗膜 b を検知する光学センサ(C C D センサ 3 0 , 3 2 参照)に設定されたものである。

この構成によれば、塗膜色とは異なる背景色を用いて塗膜検知を実行するので、誤検知が少なくなり、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

。

#### 【 0 1 1 0 】

さらに、上記センサ(C C D センサ 3 0 , 3 2 参照)は複数設置され、粉砕片 2 に対して複数方向から塗膜付着の有無を検知するものである。

この構成によれば、センサ(C C D センサ 3 0 , 3 2 参照)による塗膜付着の検知を複数の方向から実行するので、粉砕片 2 の姿勢にかかわらず N G 品 B を精度よく検知することができる。

#### 【 0 1 1 1 】

さらに、粉砕片 2 を特定方向(この実施例では上方から下方)に移動させる移動手段(シュート 2 0 , 2 1 参照)を設ける一方、上記分離手段(分離部 2 4 参照)は粉砕片 2 の移動手段による移動経路中の特定位置(この実施例では検知空間 2 9 と対応する位置)に設置され、上記判定手段(C P U 5 0 参照)で N G 品 B を検知した時、この N G 品 B に気体(エア参照)を吹付けて、N G 品 B の移動方向を、O K 品 A の移動方向に対して異なる方向に変更して上記分離を実行する気体吹付け手段(エアブローノズル 3 7 参照)を備えたものである。

**【 0 1 1 2 】**

この構成によれば、多数の粉砕片 2 の塗膜検知を効率よく実行することができると共に、気体の吹付けにより N G 品 B の移動進路を変更処理するので、簡単な構成により N G 品 B と、O K 品 A とを分離することができる。

**【 0 1 1 3 】**

しかも、上記移動手段は粉砕片 2 を落下させる落下手段(シュート 2 0, 2 1 参照)に設定されたものである。

この構成によれば、搬送ローラや搬送ベルトのような粉砕片 2 の特別な移動手段が不要となり、より一層簡単な構成により、N G 品 B と、O K 品 A との分離を行なうことができ、加えて、落下中にセンサ(C C D センサ 3 0, 3 2 参照)による塗膜検知を実行するので、迅速かつ容易に検知および分離の一連の工程を行なうことができる。

**【 0 1 1 4 】**

また、粉砕片 2 の投入口 1 7 a に設けられ、上記粉砕片 2 を該粉砕片 2 の粒径に対して大小の複数群に分級する分級手段(ふるい装置 1 9 参照)を設け、上記センサ(C C D センサ 3 0, 3 2 参照)は複数群毎に上記検知を行なうものである。

**【 0 1 1 5 】**

この構成によれば、粉砕片 2 をその粒径に対応して分級手段(ふるい装置 1 9 参照)が複数群に分級するので、仮に粉砕片の大きさにばらつきがある場合には、センサによる塗膜検知時において塗膜が付着した小粒径の粉砕片 2 S が、塗膜が付着していない大粒径の粉砕片 2 L の影に隠れて、その検知精度が低下するのを簡単な構成により防止することができる。

**【 0 1 1 6 】**

さらに、上記分級手段は、粉砕片 2 を粒径に対応してふるい分級するふるい装置 1 9 に設定されたものである。

この構成によれば、簡単な装置で適切に分級することができる。ここに、上述のふるい装置 1 9 は、所定の大きさの網目 1 9 a をもつ網(スクリーン)や多孔板 1 9 b を用いて、粉砕片 2 を網目 1 9 a を通るものと、通らないものとに分ける(ふるい分級)ものである。

## 【0117】

図12は樹脂材の再成形方法および樹脂材粉砕片の選別装置の他の実施例を示す。図12に示すこの実施例では蛍光X線を利用して白顔料の主成分としての酸化チタン $TiO_2$ が有する特有の波長、または黒塗装の下にあるプライマ(primer、塗装の下塗り塗料のこと)の成分としての塩素C1が有する特有の波長を検知することで、検知もれをなくすように構成している。

## 【0118】

このため、図12の実施例では図4の構成に加えて次の装置を設けている。

すなわち、シュート延長部27の傾斜下端部に検知空間40を隔てて下位シュート部41を設けると共に、この下位シュート部41の中間部とシュート分岐部28の中途部とを連通する下位シュート分岐部42を設けている。

## 【0119】

そして、シュート部20、シュート延長部27、下位シュート部41を介して落下するOK品Aを回収タンク26で回収し、シュート分岐部28および下位シュート分岐部42に進路変更されたNG品Bは別の回収タンク25で回収すべく構成している。

## 【0120】

また、上述の下位シュート分岐部42の上端開口と対応させてイジェクタ36およびエアブローノズル37を設けている。これら各要素36、37の構成は図4、図5で示したそれと同様である。

## 【0121】

しかも、この実施例では上述の検知空間40を落下する粉砕片2の中からNG品Bを検出すべくX線eを照射するX線管球43を設け、このX線eの照射により粉砕片2から励起される蛍光X線fを分光結晶44にて分光し、特定波長のX線gのみを検知するX線検知手段としてX線検知機能を備えたCCDセンサ45を設けている。

## 【0122】

図12に示すように上述の蛍光X線分析法による蛍光X線分析装置46は検知空間40の一方側と他方側とにそれぞれ設けられている。

ここで、白顔料の主成分としての酸化チタン  $TiO_2$  はチタン  $Ti$  の波長にて検出するので分光結晶 44 としてはチタン  $Ti$  の波長 =  $4.508 \text{ \AA}$  の X 線  $g$  を分光するものを選定し、プライマ成分としての塩素  $Cl$  を検出する場合には分光結晶 44 としては塩素  $Cl$  の波長 =  $2.621 \text{ \AA}$  の X 線  $g$  を分光するものを選定すればよい。

#### 【0123】

そして、上述の CCD センサ 45 が特定の X 線  $g$  を検出した時、明度、彩度、色相による判定および分離のみで検知もれが生ずるのを防止するために、NG 品 B がインジェクタ 36 の位置に落下してくる時点とタイミングを合わせて蛍光 X 線分析装置 46 側のエアブローノズル 37 を駆動して、チタン  $Ti$  または塩素  $Cl$  を含有する NG 品 B の落下進路を下位シュート部 41 から下位シュート分岐部 42 に進路変更するものである。

#### 【0124】

このように構成すると検知もれを防止することができ、塗膜除去率の大幅な向上を図ることができる。

なお、図 12 の実施例ではシュート上段に塗膜それ自体を検知する CCD センサ 30, 32 を設け、シュート下段に塗膜中に存在する特定物質 ( $Ti$  または  $Cl$ ) を検知する X 線検知機能をもった CCD センサ 45, 45 を設けて、上下 2 段構成で塗膜検知を実行するように構成したが、CCD センサ 45, 45 のみによる 1 段構成で塗膜検知を実行してもよく、この場合においても樹脂材の再成形方法については図 7 と同一である。

#### 【0125】

このように上述の判定工程 S5 においては、塗膜 b 中に存在する特定物質をセンサ (CCD センサ 45 参照) に検知することで塗膜付着の有無を実行するように構成してもよく、この場合においても、上述のセンサ (CCD センサ 45 参照) にて塗膜 b が付着した粉砕片 2 つまり NG 品 B の検知を容易に行なうことができる。

#### 【0126】

しかも、上記粉砕片 2 に X 線を照射し、塗膜 b 中に存在する特定物質から励起



される特定波長のX線を検知する検知手段(CCDセンサ45参照)により上記検知を実行すると、粉砕片2そのものの色と、塗膜色とが同一または近似していても、塗膜検知精度を簡単かつ有効に向上させることができる。

#### 【0127】

図12で示した実施例においても、その他の構成、作用、効果については先の実施例とほぼ同様であるから、図12において前図と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略するが、色彩による判定、分離部と蛍光X線分析装置46による判定、分離部との上下位置関係は図12と逆の関係すなわち蛍光X線分析装置46を色彩による判定、分離部の上流側に設けてもよいことは勿論である。

#### 【0128】

図13は樹脂材の再成形方法および樹脂材粉砕片の選別装置のさらに他の実施例を示し、この実施例では図12で示した実施例の分光結晶44およびX線検知機能を備えたCCDセンサ45に代えて、特定波長のX線のみを通過させる光学式バンドパスフィルタ(いわゆるBPF)47と、このBPF47を通過した特定波長のX線gを検知して、電気信号に変換するX線検知器48とを設けたものである。

上述の各要素43, 47, 48から成る蛍光X線分析装置49も検知空間40の一方側と他方側とにそれぞれ設けられている。

#### 【0129】

ここで、白顔料の主成分としての酸化チタン $TiO_2$ はチタン $Ti$ の波長にて検出するのでBPF47としてはチタン $Ti$ の波長 $=4.508\text{ \AA}$ のX線gを帯域通過するものを選定し、プライマ成分としての塩素 $Cl$ を検出する場合にはBPF47としては塩素 $Cl$ の波長 $=2.621\text{ \AA}$ のX線gを帯域通過するものを選定すればよい。

#### 【0130】

このように構成しても図12の実施例とほぼ同様の作用、効果を奏するので、図13において図12と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略する。

**【0 1 3 1】**

図 1 4 はさらに他の実施例を示し、先の実施例においては粉砕片 2 を自然落下させ、この自然落下中において N G 品 B を検出すべく構成したが、この実施例では一對のローラ 6 0, 6 1 間に張架されたエンドレス状の無色透明かつメッシュ形状のベルト 6 2 を設け、予めふるい装置 1 9 で分級済みの粉砕片 2 (つまり小粒粉砕片 2 S または大粒粉砕片 2 L) をベルト 6 2 の始端部上に供給して、粉砕片 2 が始端部から終端部に至る間に N G 品 B を検出すべく構成したものである。

**【0 1 3 2】**

ここで、上述のベルト 6 2 はエアブローノズル 3 7 からのエアを通過させるために微細網目状(例えば約 2 mm 角以下の網目状)に構成されると共に、ベルト素材としては X 線を通す目的で P P (ポリプロピレン)、P E (ポリエチレン)、P A (ポリアミド)等が用いられている。

**【0 1 3 3】**

そして、一對のローラ 6 0, 6 1 およびベルト 6 2 から成るベルトコンベア 6 3 の上流側中途部には C C D センサ 3 0, 3 2 と背景部材 3 1, 3 3 とを異方向から対向配置すると共に、この対向配置位置の直下流にはエアブローノズル 3 7 を配置している。

**【0 1 3 4】**

またベルトコンベア 6 3 の下流側中途部には各要素 4 3, 4 4, 4 5 から成る上下一對の蛍光 X 線分析装置 4 6, 4 6 を配設すると共に、この配設位置の直下流にはエアブローノズル 3 7 を配設している。

**【0 1 3 5】**

さらにベルトコンベア 6 3 の終端側下方には O K 品 A を回収する回収タンク 2 6 を設けると共に、その外側方には N G 品 B を回収する回収タンク 2 5 を設けている。

**【0 1 3 6】**

しかも、回収タンク 2 5 の上方と上流側中途部におけるエアブローノズル 3 7 対向位置上方との間には N G 品 B を負圧吸引するメインダクト 6 4 を配設すると共に、下流側中途部におけるエアブローノズル 3 7 対向位置上方と、メインダク

ト 6 4 の中途部とを連通接続するサブダクト 6 5 を設けている。

#### 【0137】

また上述のメインダクト 6 4 の回収タンク 2 5 側には真空ポンプ 6 6 を配置し、この真空ポンプ 6 6 の駆動により各ダクト 6 4, 6 5 内に負圧を発生すべく構成している。上述の真空ポンプ 6 6 は常時駆動させる一方、メインダクト 6 4 およびサブダクト 6 5 の NG 品吸引口 6 4 a, 6 5 a はベルト 6 2 の幅方向全幅にわたって細長く開口形成されている。

#### 【0138】

そして、各エアブローノズル 3 7 により NG 品 B を吸引口 6 4 a, 6 5 a の負圧エリア(バキューム領域)まで吹き上げ、この負圧エリアまで吹き上げられた NG 品 B を各ダクト 6 4, 6 5 内の負圧にて吸引した後に、回収タンク 2 5 へ回収すべく構成したものである。

#### 【0139】

図 1 5 は図 1 4 で示した装置の制御回路ブロック図であって、CPU 5 0 は CD センサ 3 0, 3 2、色差計 5 1 および X 線検知機能を有する CCD センサ 4 5, 4 5 からの入力に基づいて、ROM 5 2 に格納されたプログラムに従って、エアブローノズル 3 7, 3 7、カラー蛍光灯 3 4、ベルトコンベア 6 3、真空ポンプ 6 6 を駆動制御し、また RAM 5 3 は OK 品 A と NG 品 B とを選別するための基準値(基準明度)などの必要なデータを記憶する。

#### 【0140】

この図 1 4 で示した樹脂材粉砕片の選別装置および図 1 5 で示した制御回路を用いても、粉砕片 2 の移動方向が異なるのみで、図 7 の工程により樹脂材の再成形を行なうことができ、その他の構成、作用、効果については先の実施例とほぼ同様であるから、図 1 4、図 1 5 において前図と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略する。

#### 【0141】

図 1 6 はさらに他の実施例を示し、この図 1 6 に示す実施例では図 1 4 の実施例の各要素 4 3, 4 4, 4 5 から成る蛍光 X 線分析装置 4 6 に代えて、各要素 4 3, 4 7, 4 8 から成る蛍光 X 線分析装置 4 9 を用いたものである。

## 【0142】

このように構成しても、その他の構成、作用、効果については図14、図15の実施例とほぼ同様であるから、図16において前図と同一の部分には同一符号を付して、その詳しい説明を省略するが、図14、図16の実施例にあつてはベルト62の走行スピードを任意にコントロールしてNG品Bの検知精度、判定精度を高めることができる。

## 【0143】

つまり、図14、図16の実施例においてはベルト62の駆動速度を制御することで、粉砕片2の移動速度を選別に対応して任意にコントロールすることもできる。

## 【0144】

なお、図7で示した剥離工程S3で用いる塗膜剥離装置は、図2で示したものの他に次の装置を用いてもよい。

すなわち、ポリプロピレン等の熱可塑性樹脂aから熱硬化性樹脂を成分とする塗膜bを剥離する場合、槽底に回転刃を備えた機械式剥離機を用いて、母材としての樹脂aの軟化温度により粉砕片2にせん断応力を付勢して、曲がりやすい樹脂aと曲がりにくい塗膜bとの曲がり方の差異を利用して、塗膜bを剥離してもよい。

## 【0145】

また、固定コーンとライナとの間に生ずる振動圧縮、せん断力、表面研磨により、固定コーンとライナとの間のスリットの粉砕片2に圧縮力を付加して、塗膜bの接着力を低下させることで、樹脂aから塗膜bを剥離する装置(いわゆるコーンプレス)を用いてもよい。

## 【0146】

さらに、粉砕片2の表面にショット(小球)を吹付け、または投射して、その衝撃作用によって塗膜bを剥離するショットピーニング装置またはショットブラスト装置を用いてもよい。

## 【0147】

この発明の構成と、上述の実施例との対応において、

この発明の塗膜付き樹脂成形品は、実施例の樹脂バンパに対応し、  
以下同様に、  
塗膜が付着した粉砕片は、N G 品 B に対応し、  
塗膜が付着していない粉砕片は、O K 品 A に対応し、  
センサは、C C D センサ 3 0, 3 2 または X 線検知機能を備えた C C D センサ  
4 5 あるいは X 線検知器 4 8 に対応し、  
成形品の粉砕に用いる切断工具は、カッターミル 6 に対応し、  
背景色は、背景部材 3 1, 3 3 に対応し、  
投入口は、ホッパ 1 7 上部の投入口 1 7 a に対応し、  
分離手段は、分離部 2 4 に対応し、  
分級手段は、ふるい装置 1 9 に対応し、  
気体吹付け手段は、エアブローノズル 3 7 に対応し、  
準備工程は、図 7 の各工程 S 1 ~ S 3 に対応し、  
特定物質は、酸化チタンまたは塩素に対応し、  
X 線を検知する検知手段は、C C D センサ 4 5 または X 線検知器 4 8 に対応し、  
判定手段は、C P U 5 0 に対応し、  
移動手段は、シュート部 2 0, 2 1 およびベルトコンベア 6 3 に対応し、  
落下手段は、シュート部 2 0, 2 1 に対応するも  
この発明は、上述の実施例の構成のみに限定されるものではない。

#### 【 0 1 4 8 】

##### 【発明の効果】

そこで、この発明の樹脂材の再成形方法によれば、塗膜付き樹脂成形品の粉砕  
および塗膜剥離後の粉砕片を準備し、次に個々の粉砕片に対して塗膜付着の有無  
を検知判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着し  
ていない粉砕片群から分離し、分離後において塗膜が付着していない粉砕片群を  
用いて成形するので、塗膜剥離分離処理に時間をかけなくても短時間で塗膜除去  
率(処理される粉砕片全体に対する塗膜が付着していない粉砕片の回収率)を有効  
に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる効果がある。

## 【 0 1 4 9 】

また、この発明の樹脂材粉砕片の選別装置によれば、粉砕および塗膜剥離処理された粉砕片に対して、塗膜それ自体または塗膜中に存在する特定物質に基づいて粉砕片のうちの塗膜が付着した粉砕片をセンサにて検知し、この検知結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離するので、塗膜剥離処理に時間をかけなくても短時間で塗膜除去率を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 塗膜付き樹脂成形品の粉砕に用いる粉砕機の説明図。
- 【図 2】 塗膜剥離装置の説明図。
- 【図 3】 樹脂材粉砕片の選別装置を示す説明図。
- 【図 4】 図 3 の要部の拡大側面図。
- 【図 5】 エアブロー部位を示す説明図。
- 【図 6】 制御回路ブロック図。
- 【図 7】 樹脂材の再成形方法を示す工程図。
- 【図 8】 分級工程、判定工程、分離工程を示すフローチャート。
- 【図 9】 処理時間と塗膜残存面積と頻度との関係を示す特性図。
- 【図 1 0】 塗膜剥離処理時間と塗膜除去率との関係を示す特性図。
- 【図 1 1】 塗膜除去率の特性を示す特性図。
- 【図 1 2】 本発明の他の実施例を示す断面図。
- 【図 1 3】 本発明のさらに他の実施例を示す断面図。
- 【図 1 4】 本発明のさらに他の実施例を示す側面図。
- 【図 1 5】 図 1 3 の装置の制御回路ブロック図。
- 【図 1 6】 本発明のさらに他の実施例を示す側面図。

## 【符号の説明】

A…OK品

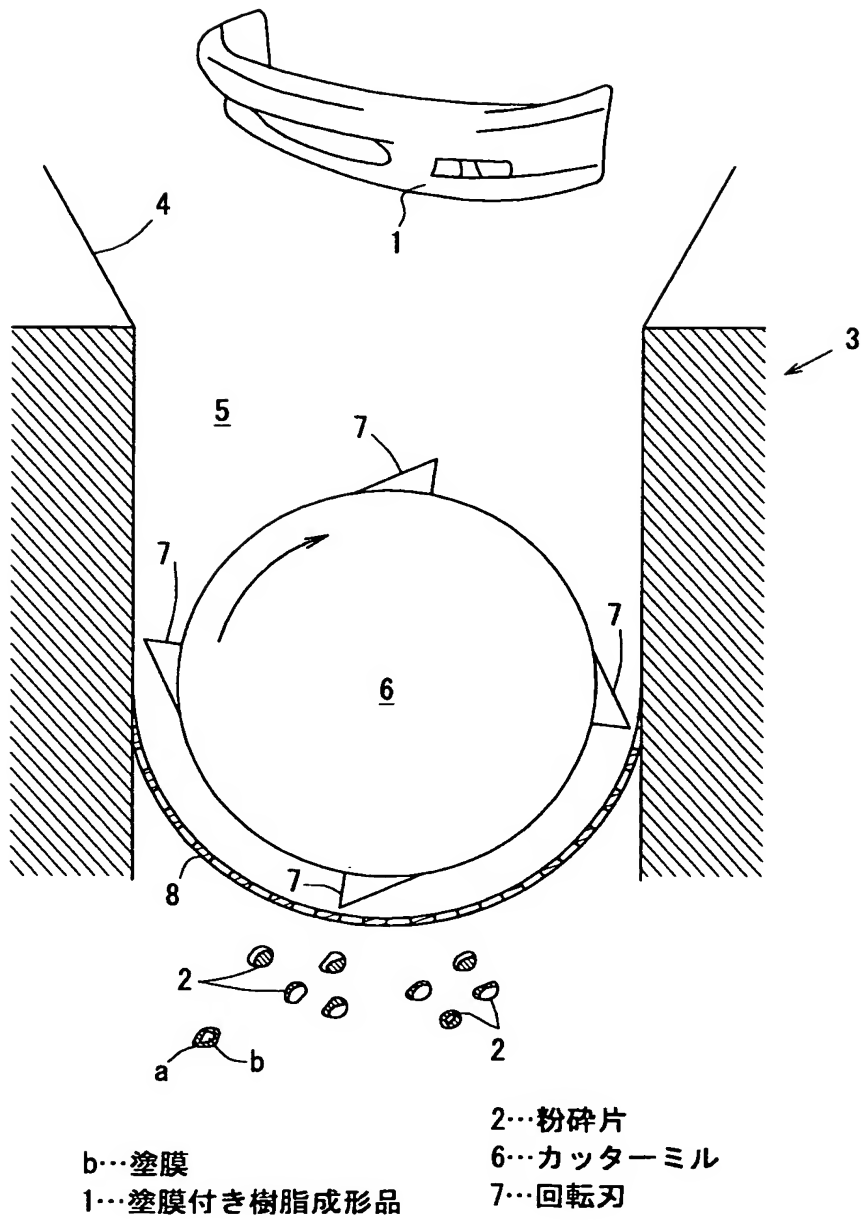
B…NG品

b…塗膜

1 …塗膜付き樹脂成形品  
2 …粉砕片  
6 …カッターミル(切断工具)  
7 …回転刃  
1 7 a …投入口  
1 9 …ふるい装置(分級手段)  
2 0, 2 1 …シュート部(移動手段、落下手段)  
2 4 …分離部(分離手段)  
3 0, 3 2 …C C D センサ(センサ)  
3 1, 3 3 …背景部材  
3 7 …エアブローノズル(気体吹付け手段)  
4 5 …C C D センサ(センサ)  
4 8 …X線検知器(検知手段)  
5 0 …C P U (判定手段)  
6 3 …ベルトコンベア(移動手段)  
S 1, S 2, S 3 …準備工程  
S 5 …判定工程  
S 6 …分離工程  
S 8 …成形工程

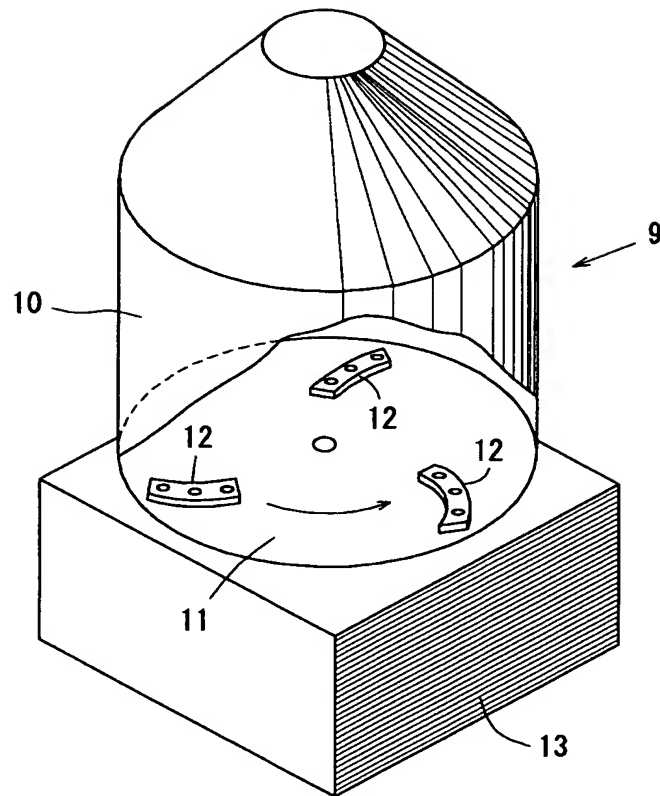
【書類名】 図面

【図 1】

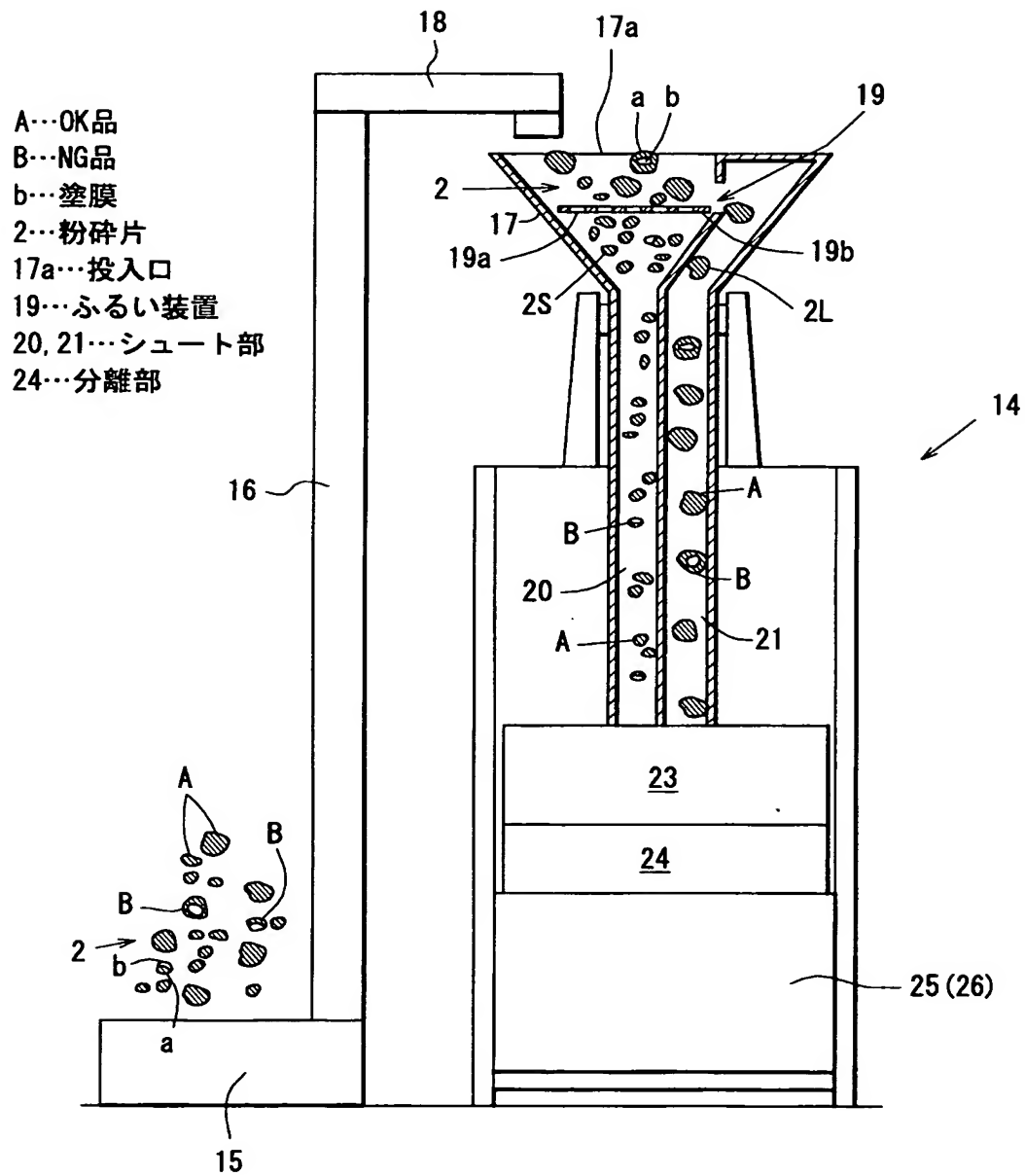




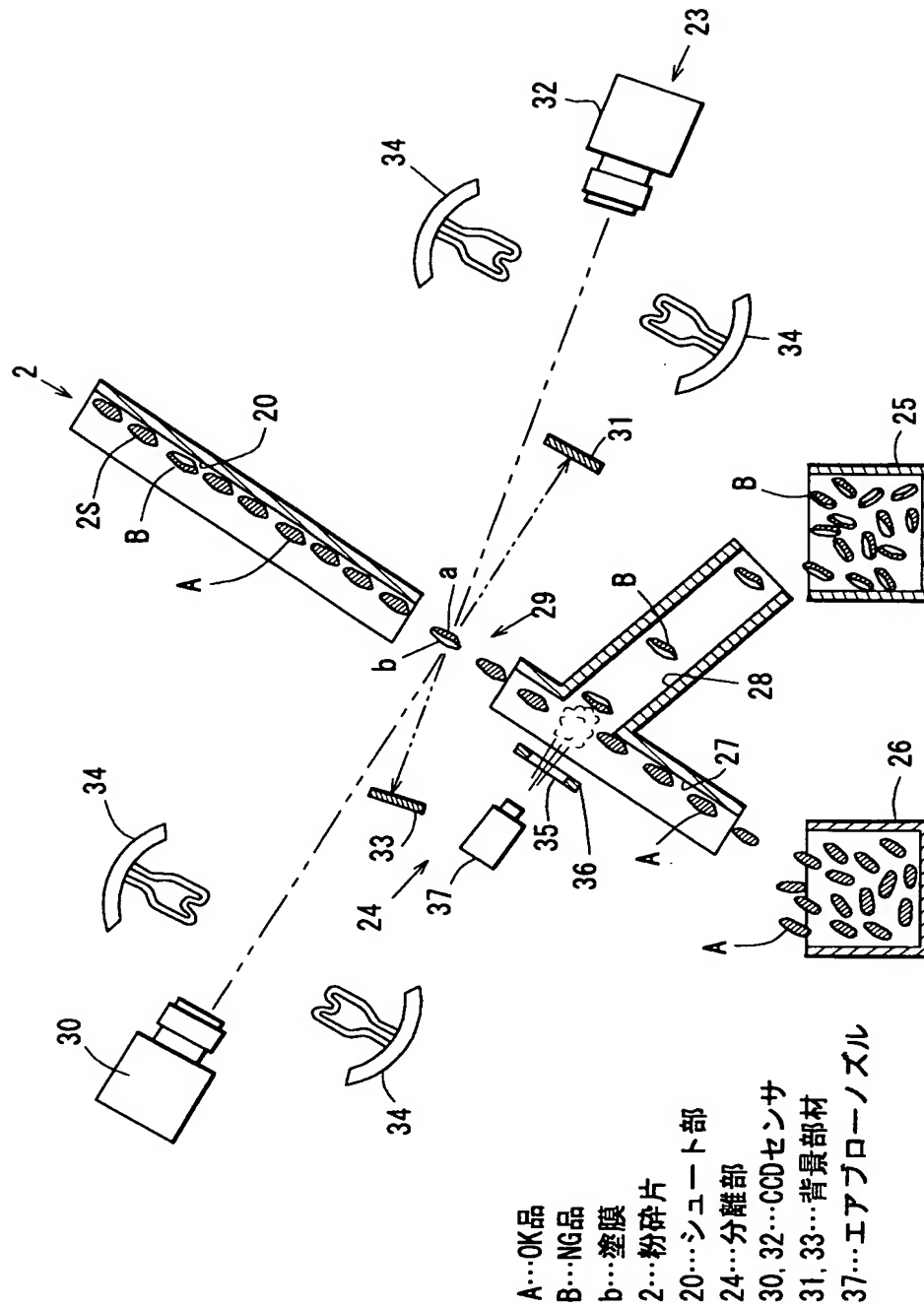
【図 2】



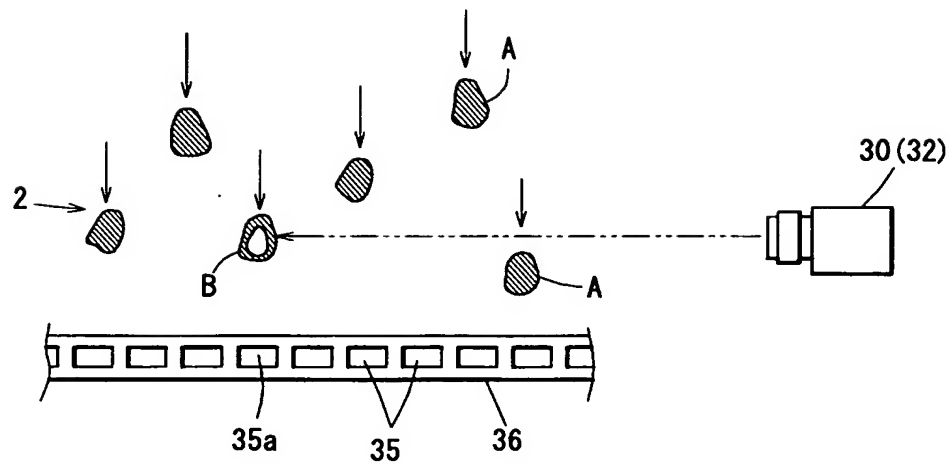
【図 3】



【図 4】

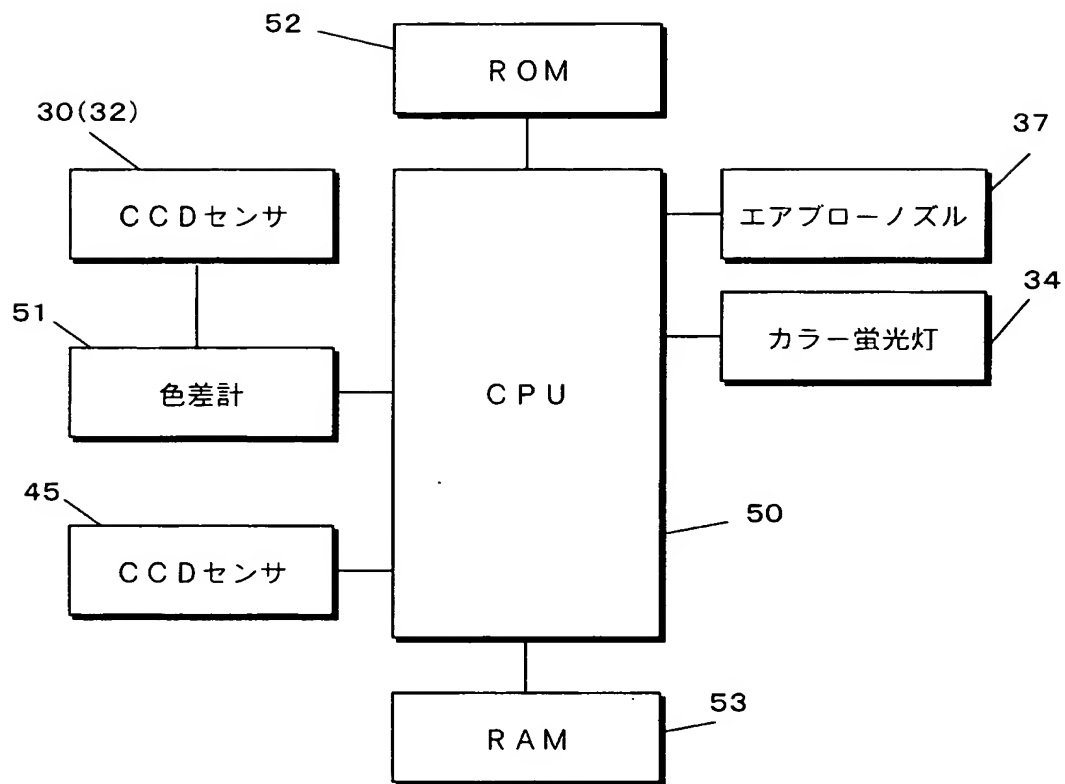


【図 5】

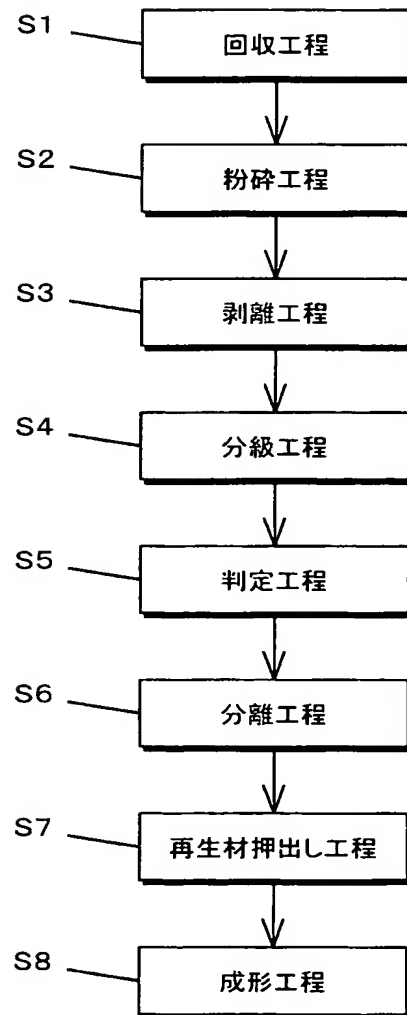


A...OK品  
 B...NG品  
 2...粉砕片  
 30, 32...CCDセンサ

【図 6】

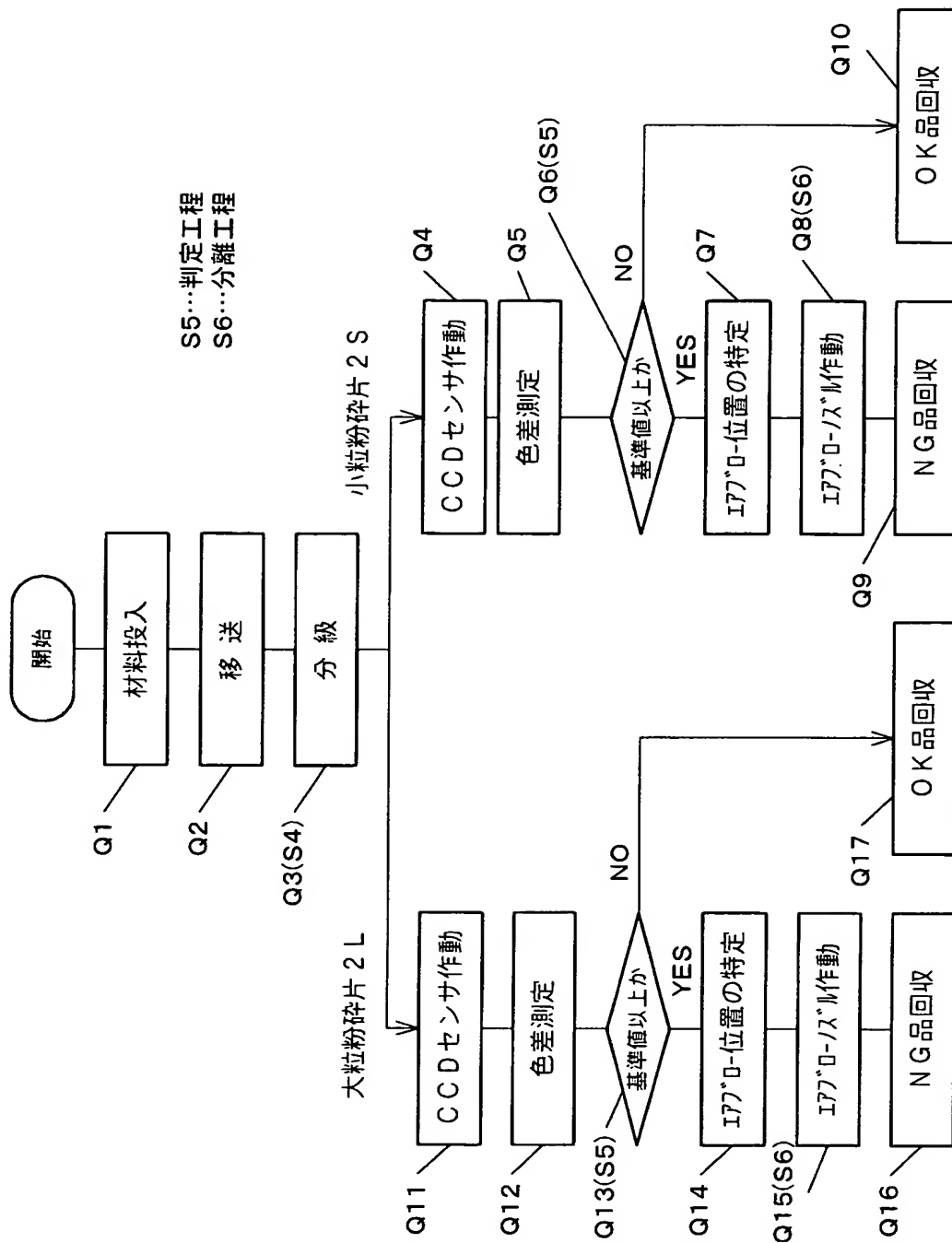


【図 7】

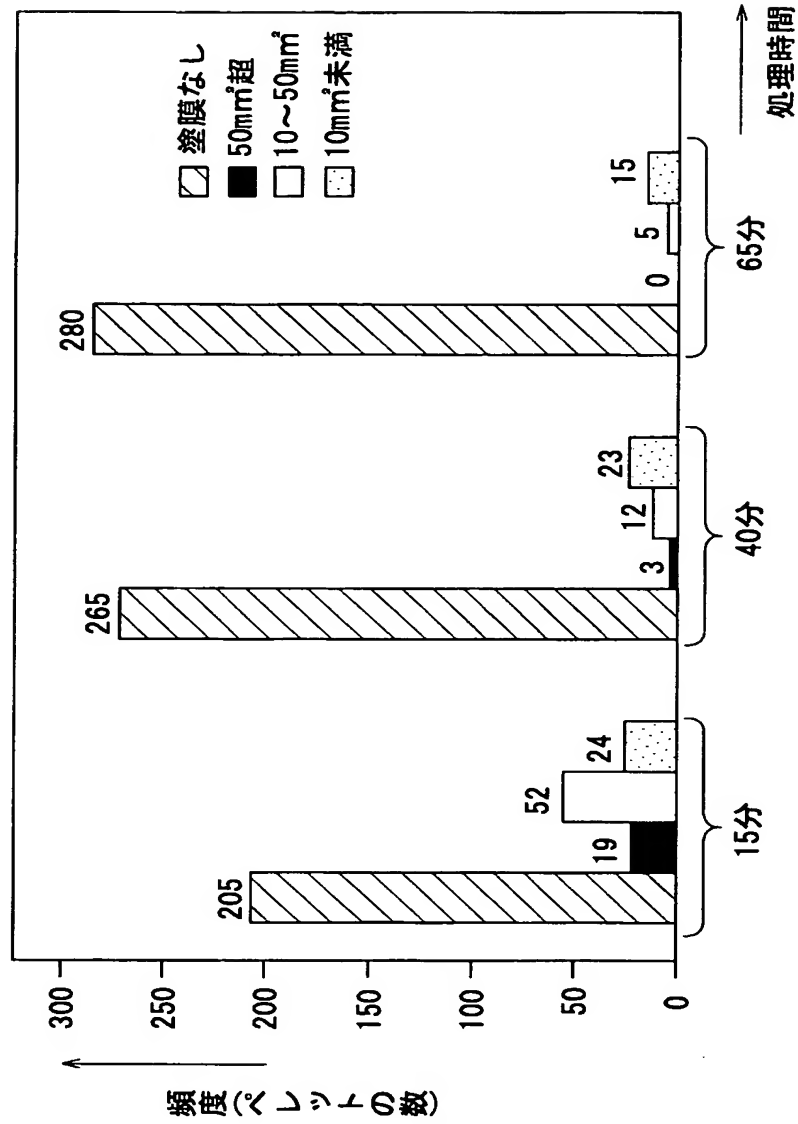


S1、S2、S3…準備工程

【図 8】

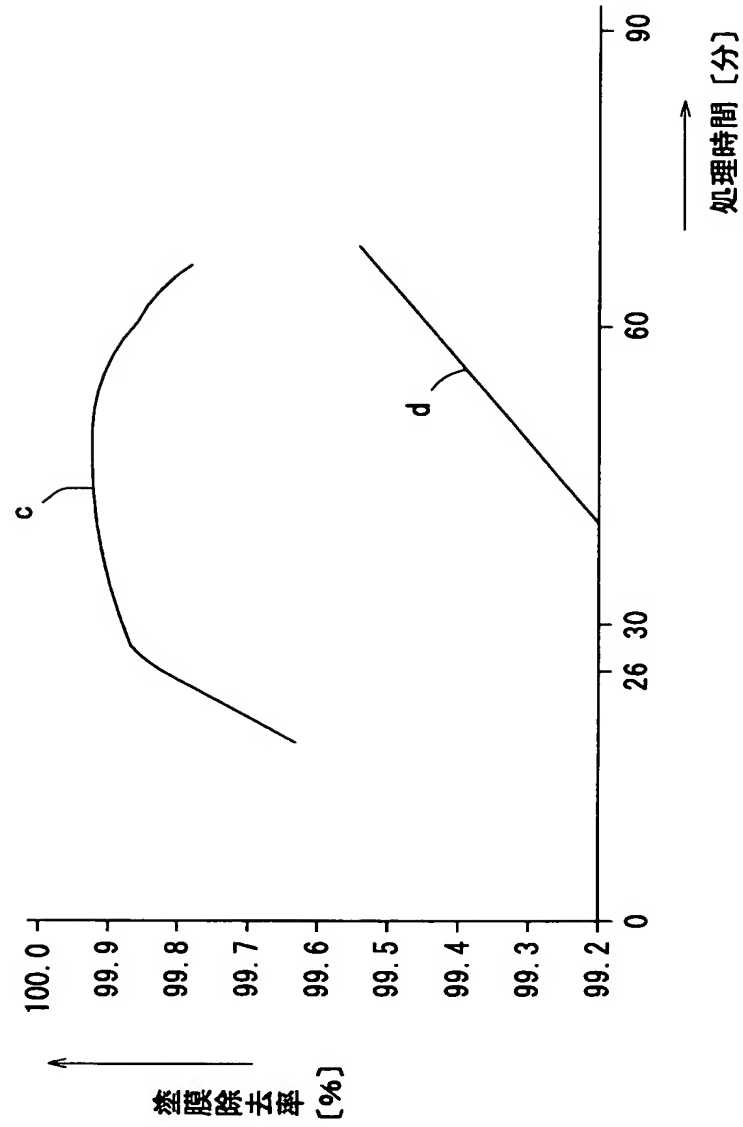


【図 9】

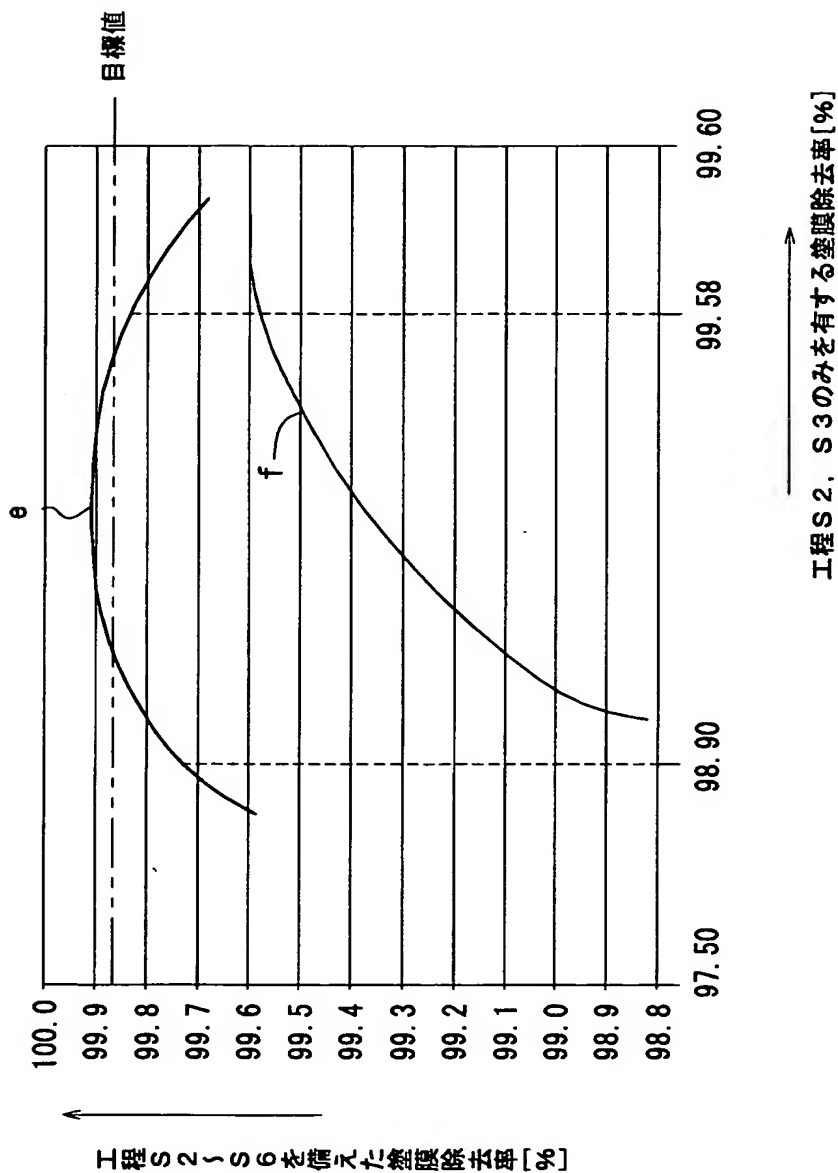




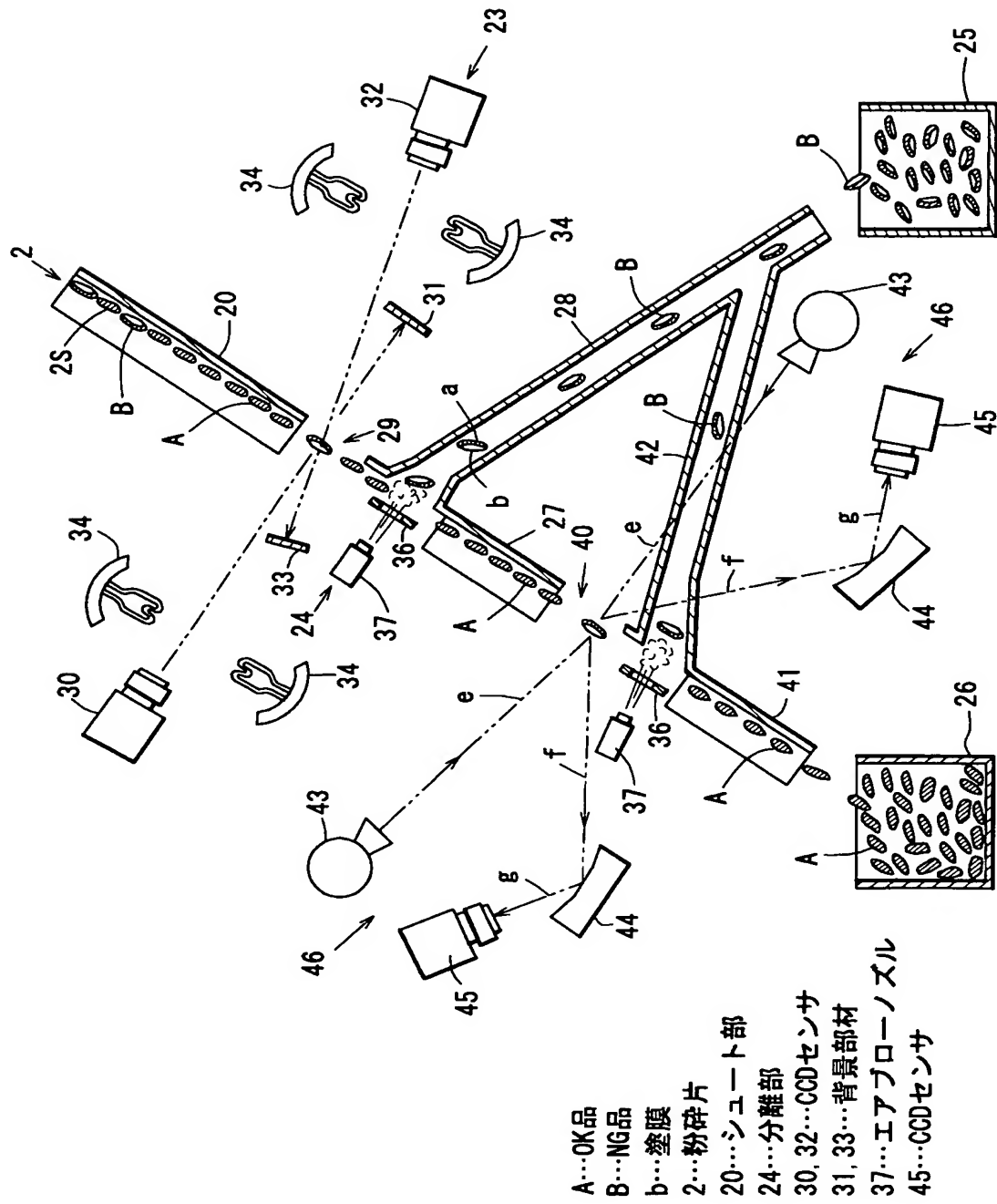
【図 10】



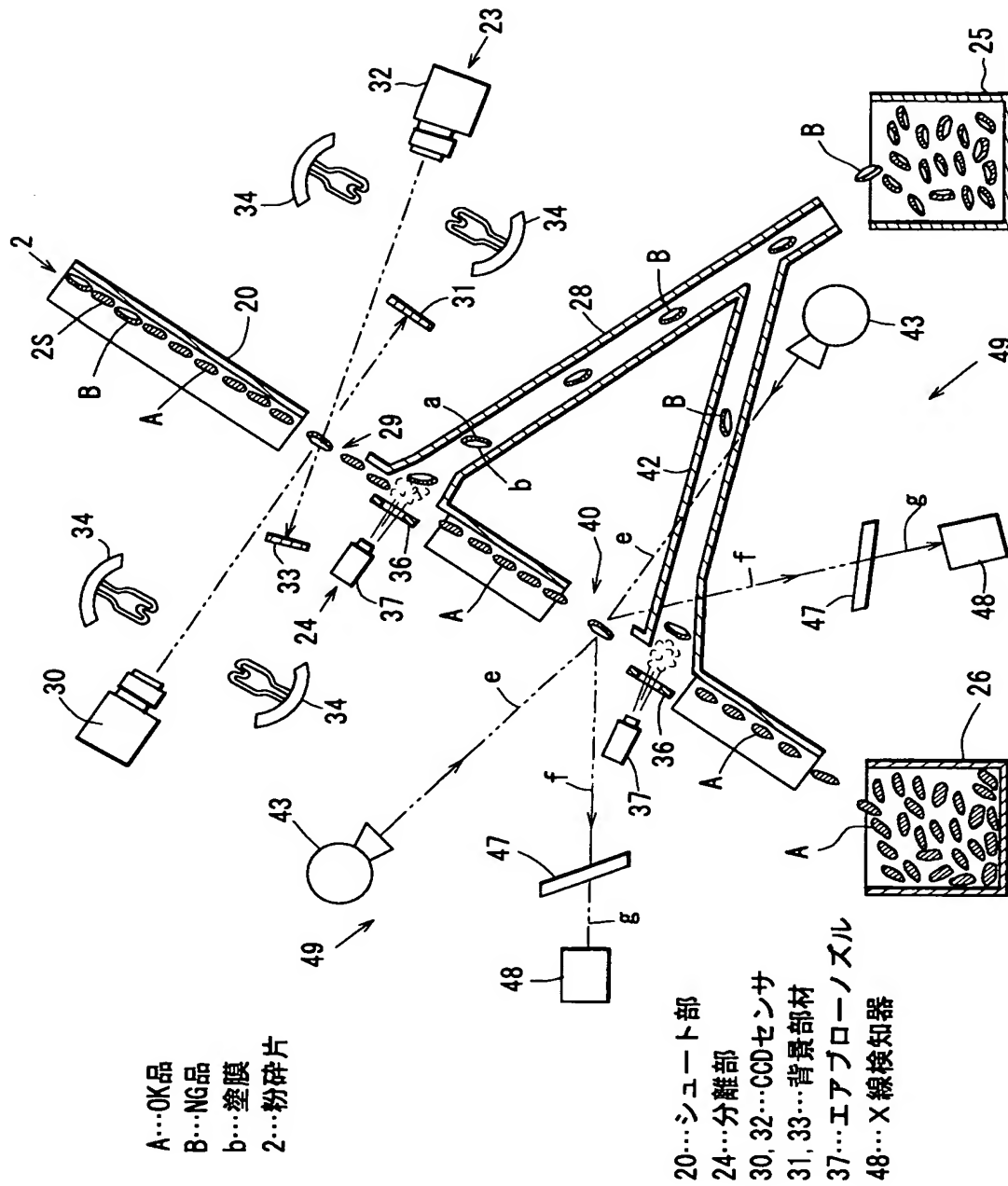
【図 11】



【図 12】

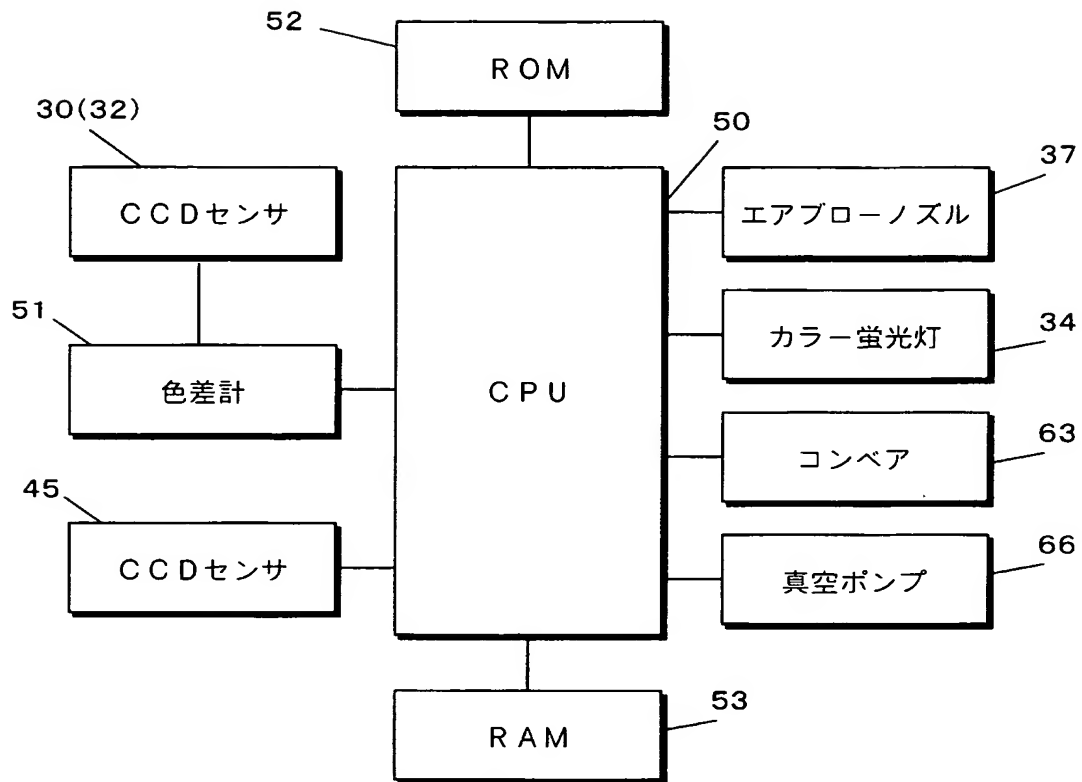


【図13】

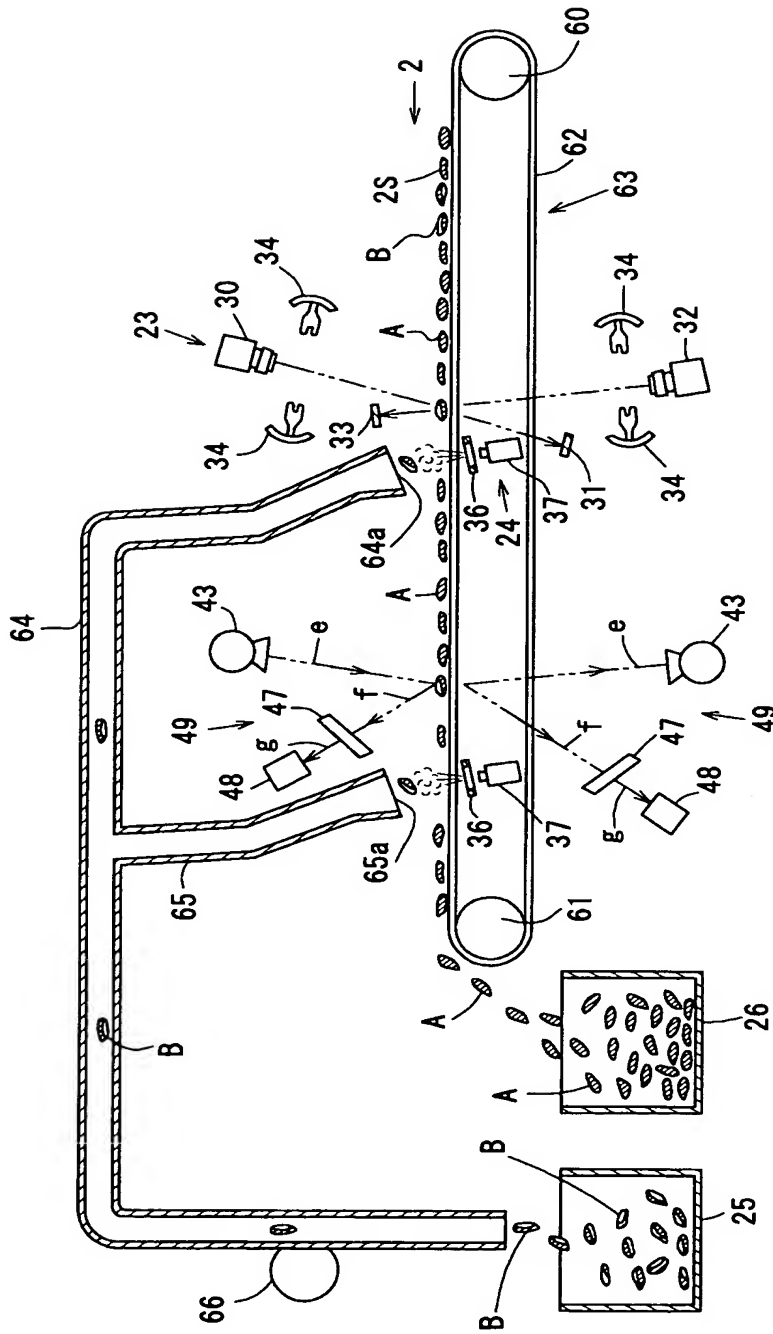




【図 15】



【図 16】



- |          |                 |
|----------|-----------------|
| A...OK品  | 30, 32...CCDセンサ |
| B...NG品  | 31, 33...背景部材   |
| b...塗膜   | 37...エアブローノズル   |
| 2...粉砕片  | 48...X線検知器      |
| 24...分離部 | 63...ベルトコンベア    |

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉砕片を準備し、次に個々の粉砕片に対して塗膜付着の有無を検知判定し、この判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離し、分離後において塗膜が付着していない粉砕片群を用いて成形することで、塗膜剥離分離処理に時間をかけなくても短時間で塗膜除去率(処理される粉砕片全体に対する塗膜が付着していない粉砕片の回収率)を有効に向上させることができ、材料歩留まりの向上を図ることができる樹脂材の再成形方法の提供を目的とする。

【解決手段】

塗膜付き樹脂成形品の粉碎および塗膜剥離後の粉砕片を準備する準備工程 S 1 ～ S 3 と、上記準備工程後 S 1 ～ S 3 において個々の粉砕片に対して塗膜付着の有無を検知判定する判定工程 S 5 と、上記判定結果に基づいて塗膜が付着した粉砕片を、塗膜が付着していない粉砕片群から分離する分離工程 S 6 と、上記分離工程 S 6 後において塗膜が付着していない粉砕片群を用いて成形を行なう成形工程 S 8 とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 7



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 3 8 1 7 0
受付番号	5 0 3 0 0 8 1 4 4 2 8
書類名	特許願
担当官	小菅 博 2 1 4 3
作成日	平成 1 5 年 6 月 2 4 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000003137
【住所又は居所】	広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号
【氏名又は名称】	マツダ株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】	000001812
【住所又は居所】	東京都千代田区外神田 4 丁目 7 番 2 号
【氏名又は名称】	株式会社サタケ

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100067747
【住所又は居所】	大阪府大阪市北区茶屋町 6 番 2 号 水野ビル
【氏名又は名称】	永田 良昭

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100121603
【住所又は居所】	大阪府大阪市北区茶屋町 6 番 2 号 永田特許事務所
【氏名又は名称】	永田 元昭

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 3 8 1 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 1 3 7 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年    8 月 2 2 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住    所

広 島 県 安 芸 郡 府 中 町 新 地 3 番 1 号

氏    名

マ ッ ダ 株 式 会 社

特願 2 0 0 3 - 1 3 8 1 7 0

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 8 1 2 ]

1 . 変更年月日

2 0 0 1 年    5 月    7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都千代田区外神田 4 丁目 7 番 2 号

氏 名

株式会社サタケ